De Hollandse Cirkel

Jaargang 11 nr 2

juni 2009

Stichting De Hollandse Cirkel
voor de Geschiedenis der Geodesie

Colofon

Het Tijdschrift De Hollandse Cirkel is een periodiek van de gelijknamige stichting. De stichting werd opgericht op 16 juni 1998 en heeft als doel de bevordering van de belangstelling voor het verleden van de geodesie. De volgende instellingen zijn deelnemer van de Stichting De Hollandse Cirkel:

- Nederlandse Commissie voor Geodesie
- Vereniging Geobusiness Nederland
- Dienst der Hydrografie van de Koninklijke Marine
- Kadaster
- International Institute for Geo-Information and Earth Observation ITC
- TU Delft, faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek en Onderzoeksinstituut OTB
- Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst

Redactie-adres
Verzetsstraat 76
2912 CV Nieuwerkerk aan den IJssel
telefoon: 0180-314870
e-mail: redactie@hollandsecirkel.nl
internet: www.hollandsecirkel.nl

Redactie Tijdschrift De Hollandse Cirkel
A.M. den Boer (hoofdredacteur)
J.H. Holsbrink
F. Jansen
M.J. Scheele

Bestuur Stichting De Hollandse Cirkel
prof.dr.ir. L. Aardoom (ere-voorzitter)
dr.ir. H. Quee (voorzitter)
ir. J. van der Linde (secretaris)
ing. W.A. van Beusekom (penningmeester)
prof.mr. J.W.J. Besemer
J.G. Ferwerda
Ir. J.G.A. Jansen
prof.ir. P. van der Molen
H. Westerbeek Msc.
ir. R.C.J. Witmer

Raad van Advies Stichting De Hollandse Cirkel
drs. L.C. Palm
drs. P.W. Geudeke
dr. F.W.J. Scholten
dr. H.G. Heijmans

Bureau Stichting de Hollandse Cirkel
ir. J.B. Ebbinge (coördinator)
Postbus 9046
7300 GH Apeldoorn
telefoon: 088-1833210
e-mail: j.b.ebbinge@hollandsecirkel.nl

Abonnementen
Het tijdschrift verschijnt viermaal per jaar en wordt gratis verspreid onder de donateurs van de Stichting De Hollandse Cirkel (minimum donatie € 25,- per jaar voor personen, € 7,- per jaar voor studenten en € 125,- per jaar voor bedrijven en instellingen).
Tijdschriftabonnementen voor bibliotheken € 14,- per jaar. Losse nummers € 8,-.
Bankrekeningnummer: ABN Amro 51.70.15.757.
ISSN-nummer 1566-3442

© 2009. Het overnemen, evenals het vermenigvuldigen uit dit tijdschrift, is slechts toegestaan na schriftelijke toestemming van redactie en auteur.

Lay-out en druktechnische verzorging: RS Drukkerij BV, ’s-Gravenhage

Klaasse in het Kadastermuseum (zie p. 42)

Van de redactie

Dit nummer opent met aandacht voor wat voorlopig het Kadastermuseum heet en waar op 1 oktober de Donateursdag wordt gehouden. ‘Een strenge bewijsvoering zou echter ten koste gaan van het laatste restje legende’, zo luidt de slotzin van een opvolgend boeiend verhaal van Creussen over de Duivelssteen aan de Utrechtse Oudegracht. Daarbij geeft hij ook een eigen visie op het fenomeen Jacobsstaf. Aardoom bewijst verder hoe boeiend een correctie op eerder publiceren kan zijn. Mohrmann stak zijn licht op over 19de-eeuwse vuurtorens en van Holsbrink kan eerst nu iets over een Wierdense expositie van 2008 worden opgenomen.

Met de Staatsbibliothek zu Berlin, Kartenabteilung, is op hun verzoek aan onze redactie een wisselabonnement aangegaan. In ruil voor dit tijdschrift ontvangt de stichting de *Kartographische Nachrichten*.
Kopij voor nummer 2009-3 wordt graag vóór 1 augustus tegemoet gezien.

Webstektip:
www.wydera.de/vermessung/

Inhoud

Varia: proefschrift Kraijenhoff 41

Kadastermuseum in Arnhem
Frans Jansen 42

Varia: Uit het eerste Kadastermuseum… 44

Van een Duivelssteen en de staf van St. Antonius Abt
ir. Michel Creusen 45

In 1974 géén Wanschaff in Kootwijk, of: een kleine geschiedenis in groot verband
prof.dr.ir. Leen Aardoom 57

Varia: Caminada NWP nr 2 59

19de-eeuwse vuurtorens als visualisering van wereldwijde driehoeksmetingen
Jeroen Mohrmann 60

Wierdense expositie van 2008
Henk Holsbrink 69

Historisch nieuws 72

Varia: astronomische hoekmeet-instrumenten 74

Varia: ‘Hij is aan het landmeten.’ 74

Varia: uit oude Zeeuwse kranten 75

Column: ‘afgedankt door Kadaster’
Adri den Boer 76

Varia: proefschrift Kraijenhoff

Op 11 juni promoveerde Wilfried Uitterhoeve in Nijmegen op ‘Cornelis Kraijenhoff 1758-1840. Een loopbaan onder vijf regeervormen.’ Zie: www.vantilt.nl.

Kadastermuseum in Arnhem

Frans Jansen

Zacharias Klaasse werkt al 45 jaar bij het Kadaster. Het opheffen van de diverse vestigingen van het Kadaster in het land deed hem medio 2007 beseffen dat met het ontruimen van de panden ook heel veel uniek materiaal dreigde te verdwijnen. Op eigen initiatief is hij begonnen met het verzamelen van allerlei zaken die de moeite waard zijn om te worden bewaard voor het nageslacht. Het begon met opslagruimte creëren bij hem thuis, maar die was al gauw te klein. Na overleg met Dorien Burmanje, voorzitter van de Raad van Bestuur van het Kadaster, werd hem een ruimte in het Kadasterkantoor in Arnhem geboden. Vanaf dat moment kreeg hij de volledige steun van het bestuur om “zijn” historisch museum en archief namens het Kadaster verder uit te bouwen.

Veel medewerkers bij het Kadaster hebben een lange historie bij de dienst. Zij onderkennen de unieke waarde van oude documenten of oude instrumenten. Handgeschreven “processen verbaal van grensbepaling” bijvoorbeeld of oude foto’s waar meer of minder bekende collega’s op staan of een vroeger gebruikte tekenpen. Hoewel het startende museum pas kort bestaat is het inmiddels bij velen bekend.

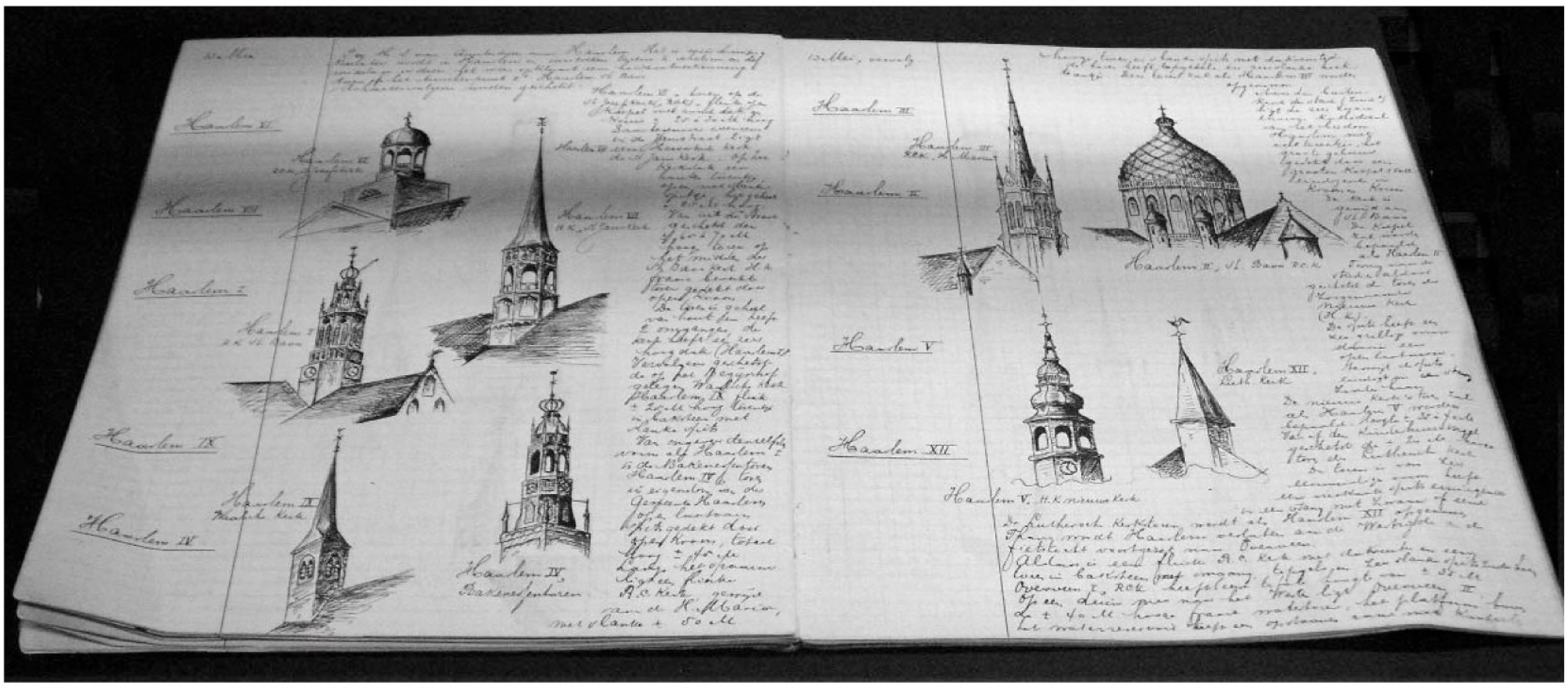
Als men denkt dat iets moet worden bewaard neemt men contact op met de heer Klaasse en die is altijd dankbaar als hem weer iets wordt aangeleverd. Zo breidt hij het museum elke dag nog uit. Wat begon uit liefhebberij vanwege de grote betrokkenheid bij alles wat het Kadaster betreft, is nu bijna een dagtaak. Er wordt momenteel druk gewerkt aan lijsten om de hele collectie te rubriceren en te inventariseren. Deze lijsten verschijnen in vier delen, waarvan de eerste al klaar is. De planning is als volgt:

Deel 1 (gereed)

A. Openbare registers
B. Kadastrale registratie
C. Landmeetkundige documenten
D. Rijksdriehoeksmeting

Deel 2 (verschijnt medio 2009)

E. Ruilverkaveling
F. Schepen
G. Consignatiekas van effecten aan toonder
H. Inventarissen van registers en kaarten
I. Landmeetkundige instrumenten
J. Tekenmateriaal en kantoorbenodigdheden



Afb. 1. Schetsen van kerktorens

Deel 3 (verschijnt medio 2010)

- K. Topografische documenten
- L. Topografische en fotogrammetrische instrumenten
- M. Topografie overig
- N. Voorschriften
- O. Cursusmateriaal
- P. Boeken en tijdschriften

Deel 4 (verschijnt in 2011)

- Q. Correspondentie
- R. Beeldmateriaal
- S. Dienstkleding
- T. Vervoermiddelen
- U. Relatiegeschenken

Afb. 2. Tellurometer MRA4, gebruikt door de RD

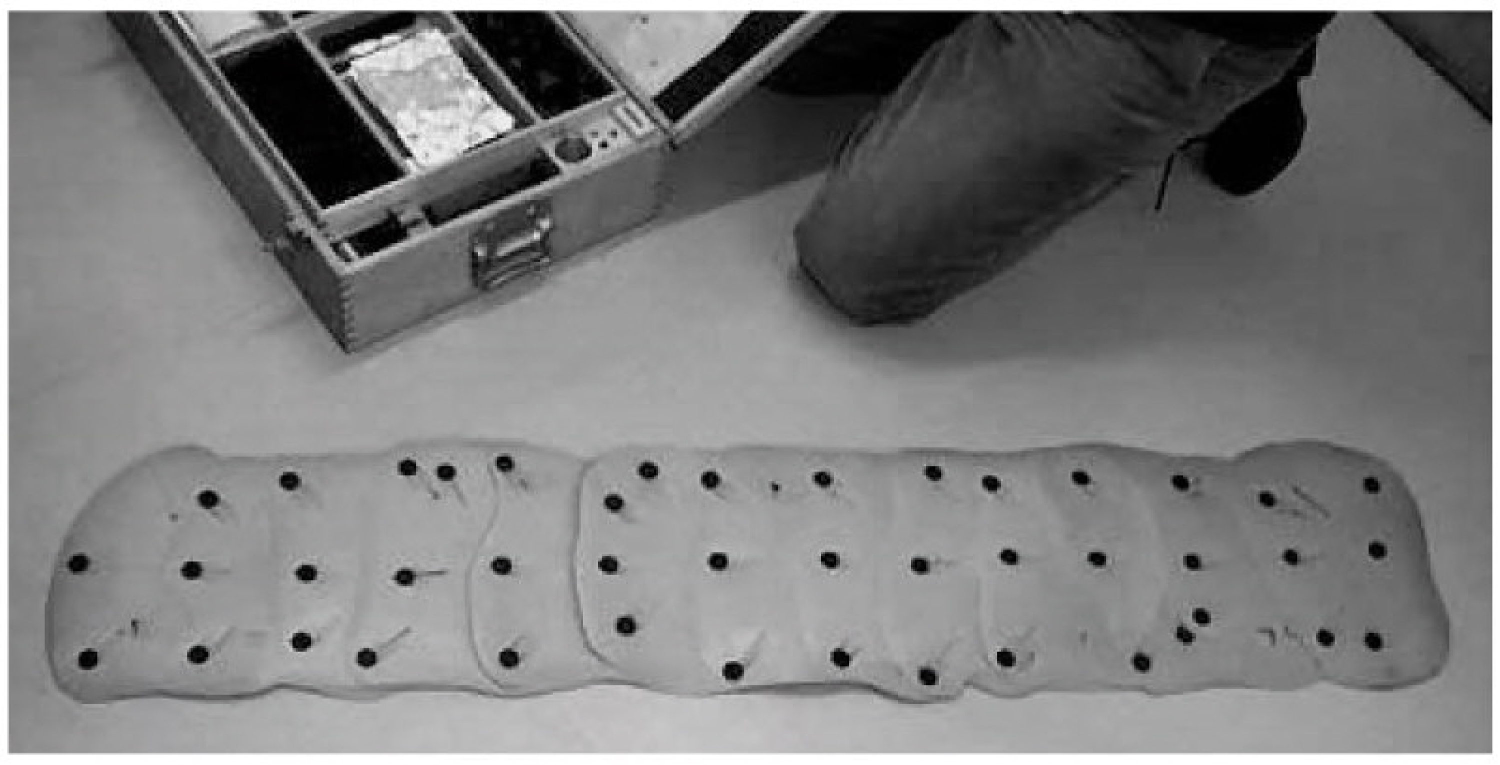
De verzameling die nu al is opgebouwd is zeer omvangrijk en bevat naast documenten als oude leggers en hulpregisters (waarin transport- of hypotheekakten werden in- of overgeschreven) ook hulpkaarten, minuutplans en bijbladen. In z'n totaliteit geven deze zaken een goede kijk op een oud Kadasterkantoor in het analoge tijdperk. En dat is nog geen 25 jaar geleden! Leuk is een schriftje van het CTO (Centraal Teken- en Opleidingsbureau van het Kadaster) waarin van alle cursussen per jaar de cursisten staan vermeld met hun eindcijfers. Historisch niet belangwekkend, maar wel aardig, zeker als je er zelf in staat. Indrukwekkend is het om de hulpkaarten van het Rotterdamse centrum te zien uit 1940. In blauw wordt daarop aangegeven wat vervallen is. Bijna alles is blauw, soms maar op een enkel gebouw na.

Ook de RD en de Topgrafische Dienst leveren hun bijdrage. Een opvallend document is een oorspronkelijk schriftje met pentekeningen van de kerktorens die in het RD-net werden opgenomen (afb. 1). Het is Dagboek nr. 1 van Th.L. Kwisthout en dateert van 1-31 mei 1908. Natuurlijk behoren de vroeger gebruikte instrumenten (afb. 2) en ook heel veel foto's tot de interessante inventaris van het museum.

Kortom, teveel om in dit artikel op te noemen, maar al veel blijkt uit de inhoud van de inventarislijsten. Wellicht is dit voldoende om uw interesse te wekken en eens een bezoek te brengen aan dit museum in Arnhem. Dé gelegenheid daarvoor is de Donateursdag van de stichting De Hollandse Cirkel op donderdag 1 oktober 2009. Het is zeker de moeite waard, en het laat veel facetten zien van het oude Kadaster. Voor bezoek buiten die dag dient u zich van te voren te melden bij de heer Klaasse, die met u een afspraak maakt en u dan persoonlijk rondleidt (afb. 3). De toegang is gratis!

Afb. 3. Rondleiding door Zacharias Klaasse

Ook kunt u met hem contact opnemen als u denkt dat u nog iets waardevols in uw bezit hebt waarvan u wilt dat dit goed bewaard blijft en dat een bijdrage kan leveren aan de compleetheid van de kadastrale historie, zijn e-mailadres is: *zacharias.klaasse@kadaster.nl.*
Als vervolg op de bijdrage van Zorn in het vorige nummer worden ook wat collectiefoto's opgenomen van de fotogrammetrische block adjustment van Jerie (afb. 4-6).



Afb. 5. Strookje slotted templets

Afb. 4. Onderdelen van de ITC-Jerie block adjustment in kist

Afb. 6. Onderdelen van de ITC-Jerie block adjustment in kist

Donderdag 1 oktober 2009: Donateursdag in Kadastermuseum Arnhem. Nader bericht volgt.

Varia: uit het eerste Kadastermuseum…

De webstek *geheugenvannederland.nl* geeft met het zoekwoord 'Kadaster' foto's van een selectie van zes 19de-eeuwse objecten uit het Belasting en Douane Museum in Rotterdam. Het illustreert dat dit museum als eerste het voor de grondbelasting ingestelde Kadaster als verzamelobject had. Te zien zijn een kadastrale modelkaart van 1806, een kadastrale kaart van Empel van 1891, een transversaalschaal, een passerdoos, een clinometer en een legitimatiepenning met in hoofdletters het woord 'Kadaster'. (In nr 2006-4 is al een bijdrage gepubliceerd over 'Kadaster in Belasting en Douane Museum'.)

Afb. 1. Legitimatiepenning Kadaster (foto Belasting en Douane Museum)

Adri den Boer

Van een Duivelssteen en de staf van St. Antonius Abt

ir. Michel Creusen

Het raadsel

Wie in de binnenstad van Utrecht langs de Oudegracht (Tolsteegzijde) wandelt, stoot op de hoek van de Eligensteeg op een grote kei, die boven het plaveisel uitsteekt. De bevreemding die dit voorwerp op deze plek opwekt, wordt nog versterkt door de zware kettingen waarmee het is vastgeklonken aan een belendend hoekpand, dat dan ook de naam 'De Gesloten Steen' draagt (afb. 1). Een plaquette ter plaatse spreekt van 'een schampsteen', welke informatie aangevuld wordt met een versie van de legende die met deze steen verbonden is: in vroeger tijden plachten de duivel en zijn moer met de betreffende steen te kaatsen, waarbij de een op de Vollersbrug stond en de ander op de Geertebrug. Hierbij kwam de steen vaker wel dan niet met donderend geraas op de werf terecht, daarbij de grachtbewoners uit hun slaap houdend. Deze besloten een eind aan dit burengerucht te maken en tijdens een plechtige processie onder leiding van de bisschop, en met alle zegeningen en bezweringen waarover de Kerk beschikte, werd de steen aan de ketting gelegd. Hoe lang de steen reeds aan de ketting ligt is niet bekend, maar hij wordt genoemd in een transportakte van 1520, "waarschijnlijk aldaar gelegd om het hoekhuis bij het slepen van vrachtgoederen of het rijden van wagens voor schade te vrijwaren."[1] In die tijd stond hij bekend als de 'Duivelssteen'. Ook wordt er melding gemaakt van een brief waarin een broeder Harmakerus aan een broeder Gozelinus te Keulen verslag doet van gebeurtenissen in het Sticht onder bisschop Odilbald (866-899), waarin de mededeling dat "de duivel een ontzaglijke steen tegen de muren van de kerk slingerde", die daarna aan de grond is vastgeketend. Niet zeker is of het om dezelfde steen gaat.

Afb. 1. De 'Duivelssteen' (foto Adri den Boer)

Wat bij de hedendaagse wandelaar verbazing wekt, zeker als hij nog herinneringen heeft aan door paarden getrokken wagens die de bocht te scherp ingezet hebben, is het gebruik van het woord 'schampsteen'. Op het huidige verschijnsel aan de Oudegracht is het begrip 'schampsteen' niet van toepassing: er valt niets te schampen. De Utrechtse schrijver H.J. Broers, die suggereert dat het om een soort grenspaal gaat, verdient serieuze aandacht.[2] Zijn suggestie wordt ondersteund door de eerder beschreven legende, die daarmee ophoudt een legende te zijn: in het boek "De gek en zijn geld" beschrijft de Engelse mediëviste Ann Wroe enige resultaten van haar archiefonderzoek in de Zuid-Franse stad Rodez. In de 14e eeuw was de jurisdictie over deze stad verdeeld tussen de graaf en de bisschop. Deze verdeeldheid ging zóver, dat er fysieke scheidingen in de stad aangebracht waren, zoals muren, poorten en een gracht. Omdat er in dergelijke situaties ook altijd sprake is van een stuk niemandsland werden daar grenspalen gezet. "…. Deze werden met groot vertoon geplant, met een officieel diner na afloop en nog eens gecontroleerd tijdens een officiële processie, waarbij hoeden en mantels met bont waren afgezet…", aldus een ooggetuige. Dit alles om zowel de plaatsing als

1 G.A. Evers, Maandblad Oud-Utrecht 1933; Utrecht voorheen en thans, uitg. N. van der Monde, 1844
2 H.J. Broers, Utrechtse historische wandelingen, Utrecht 1874

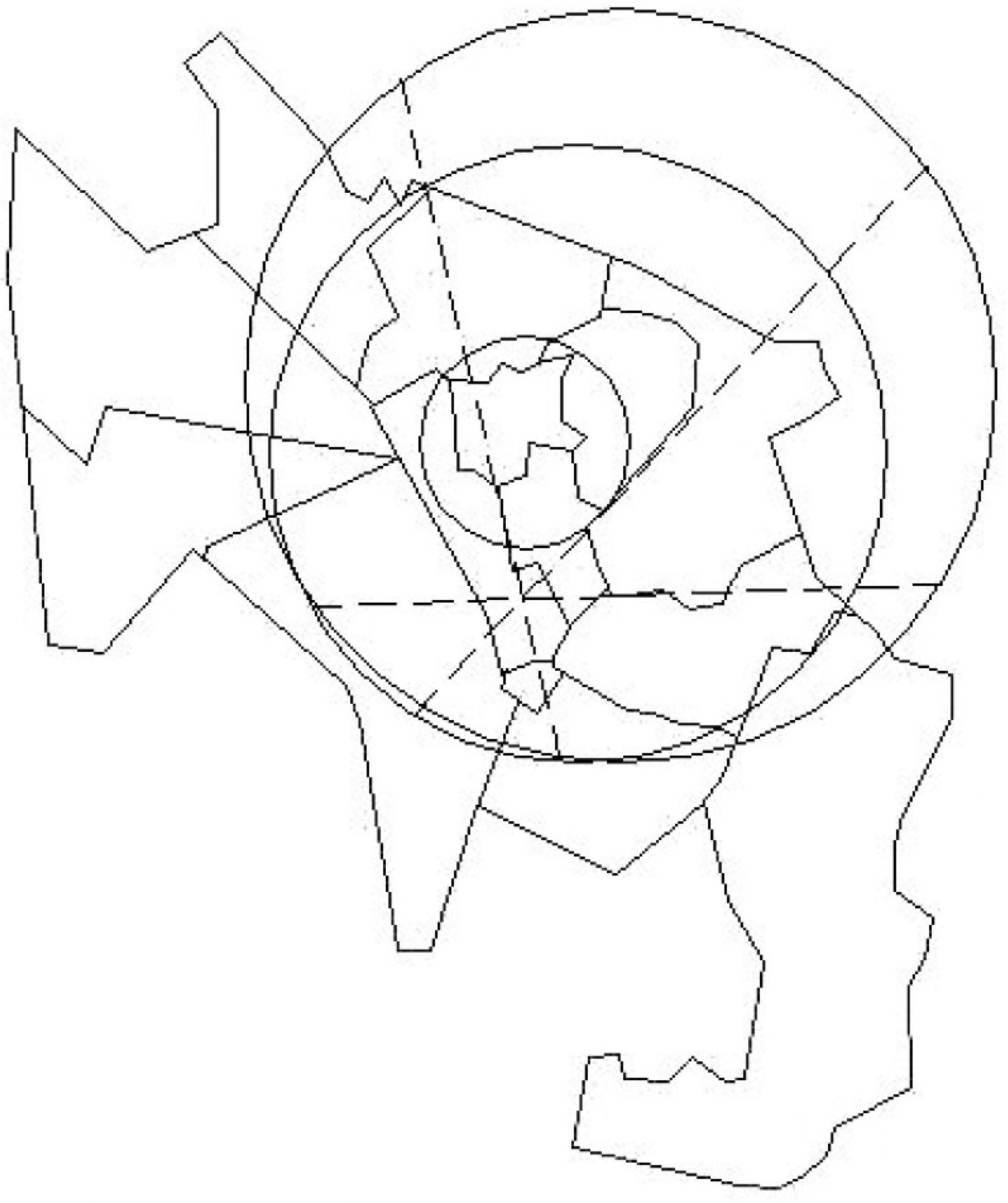
de plaats van de grenspalen zo goed mogelijk in het collectieve geheugen te verankeren. Verplaatsen of weghalen van een grenssteen was een grote misdaad, die alleen verklaard kon worden doordat de dader ‘van de duivel bezeten was’. Als de daders echter de rakkers van de bisschop of de graaf bleken te zijn, kon je beter òf niets gezien hebben, òf, wanneer dit niet aannemelijk te maken was, volhouden dat het de duivel was geweest. Mag die ook eens vals beschuldigd worden?
Parallellen trekken tussen Rodez en Utrecht in een tijd dat Europa nog niet verdeeld was in natiestaten en de Katholieke Kerk samen met de ridderschap en de lange afstandhandelaren voor een ongekende culturele en morele eenheid zorgde, is niet onverantwoord. Wel vergt een houdbare ‘grenspaal’-hypothese voor de Gesloten Steen een antwoord op de volgende vragen:

- Wat is de aard van de grens en wie zijn de partijen?
- Is de ketting een onderdeel van het ritueel van de eerste steenlegging, of zijn er aanwijzingen dat er inderdaad met de steen ‘gekaatst’ is.

Om met de meest wezenlijke vraag te beginnen: markering door de steen van een perceelgrens is onwaarschijnlijk, zo niet uitgesloten. Zowel de omvang van de kei als de importantie van de gezagsdragers die er bij betrokken zouden zijn geweest, pleiten tegen deze oplossing. Een tree hoger komt een parochiegrens in beeld. De steen bevindt zich tussen het Domplein en het gebied rond de Nicolaaskerk, volgens de officiële Utrechtse geschiedschrijving tussen de immuniteiten van de geestelijken en de parochie van de handwerklieden en handelaren, tussen het boveneind en het benedeneind. Een andere mogelijkheid is de grens tussen de jurisdictie van de bisschop en de abt, tussen Utrecht en Abtstede. Misschien speelde de steen zelfs een rol bij de afbakening van de grens tussen Wijk en Duurstede, tussen Franken en Friezen. De paradigmaverschuiving van schampsteen naar grenssteen maakt niet alleen de weg vrij voor speculaties die als wetenschappelijke hypotheses kunnen leiden tot historisch onderzoek, maar brengt dit onderzoek tevens binnen het domein van de landmeetkunde en daarmee binnen de doelstelling van de stichting De Hollandse Cirkel.

Het onderzoek

Wie de topografische structuur van de ‘oude stad’ van Utrecht analyseert, kan daarin op onderdelen een aantal assen van symmetrie onderscheiden. Dit leidt direct tot de kernvraag van alle patroonherkenning: Toeval of ontwerp? Ontwerp van wat? Uit de literatuur is bekend dat er, zeker in de Romeinse tijd en ook in de vroege Middeleeuwen, in sommige plaatsen in Europa reeds aandacht besteed werd aan stadsplanning. In een aantal gevallen bevatte deze planning symboliek om machtsverhoudingen weer te geven, wereldlijk of kerkelijk. Kan zoiets in Utrecht ook het geval zijn geweest? Per slot van rekening heeft de stad zijn (mythe van het) ‘Kerkenkruis’: volgens een plan van keizer Hendrik III (1039-1056), uitgevoerd door bisschop Bernold (1027-1054) en zijn opvolger bisschop Koenraad (1076-1099), moest de Domkerk, als begraafplaats van een deel van het lichaam van zijn vader, omgeven worden door een kruis van kerken, als eerbetoon aan de overleden keizer. De kruisvorm speelde in de middeleeuwen een belangrijke rol in de symboliek. Symboliek is ook aanwezig in de namen van de Utrechtse kerken. Deze zijn identiek aan de namen van de hoofdkerken in Rome: St. Salvator, St. Pieter, St. Jan, St. Paulus en St. Marie. Aanleiding genoeg om de geconstateerde symmetrie aan een nader onderzoek te onderwerpen. Het gaat hierbij in de meeste gevallen om een tracé dat de hoek tussen twee andere tracés middendoor deelt. Door de betreffende tracés te idealiseren met behulp van rechten ontstaat er op de kaart een lijnenpatroon dat nader onderzocht kan worden op betekenisvolle figuren. Problemen die zich hierbij voordoen zijn de eventuele onbekendheid met vroegere symboliek en de onnauwkeurigheid van de bijbehorende idealisatie ten gevolge van de tracébreedte. Bij een door de auteur uitgevoerde analyse van boven gedefinieerd lijnenpatroon werd iteratief het volgende traject doorlopen: Voor elke set lijnen die ‘elkaar wel eens in één punt gesneden zouden kunnen hebben’ werd een snijpunt vastgesteld. Op



Afb. 2. Kadastrale sectiegrenzen Utrecht met schematische weergave van de windrozen

basis van deze snijpunten werd het lijnenpatroon opnieuw geconstrueerd en zo goed mogelijk op de oorspronkelijke tracé's geschrankt. Daarna werden nieuwe snijpunten vastgesteld. Soortgelijke stappen zijn uitgevoerd met betrekking tot evenwijdigheid van lijnen en gelijkheid van hoeken. Ook werd er gelet op eventuele geometrische figuren als vierkanten en driehoeken. Het eerste vleugje herkenning suggereerde bastions, zoals bij 16de-eeuwse vestingen. Het lukte echter niet uit de beschikbare figuren een geloofwaardige vestinguitleg te synthetiseren. Uit de 14de-eeuw zijn stadsontwerpen beschreven in de vorm van een 12-puntige ster. Ook dit leverde in eerste instantie niets op. Na vergroting van het aantal punten bleek een deel van het lijnenpatroon opgevat te kunnen worden als onderdeel van een windroos met 32 streken, zoals die als achtergrond wordt gebruikt voor kompasnaalden. Om de meeste van de geïdentificeerde deellijnen in een groter geheel onder te brengen waren er drie windrozen nodig, die in omvang, ligging en oriëntatie van elkaar verschillen. De grootste heeft een doorsnede van ±4600 meter, de kleinste een van ±1300 meter en de middelste een van ±3700 meter.

Afb. 2 geeft de ligging van de windrozen aan ten opzichte van de kadastrale sectiegrenzen van de gemeente Utrecht.

Wat is de significantie van dit resultaat? De eerste vraag is weer: toeval of de reconstructie van betekenisvol handelen? De tweede vraag: welk doel diende dit handelen? Ter impliciete beantwoording van de eerste vraag volgen hier enkele observaties:

- Het eerder beschreven stappenplan dat tot de windrozen geleid heeft, is niet zo rechtlijnig uitgevoerd als de beschrijving wellicht suggereert. Het vormde een onderdeel van een meeromvattend onderzoek naar de ontstaansgeschiedenis van de Utrechtse binnenstad, te beginnen met de reconstructie van de Rijnloop. Binnen het hoofdonderzoek verliep de analyse zeer chaotisch. Hij strekte zich uit over vijf jaar, waarin een aantal frisse herstarts na onderbrekingen van maanden. De aangeduide symmetrie dook telkens weer op. Hetzelfde geldt voor de synthese. Hoewel het voorstelbaar is dat meerdere windrooscombinaties mogelijk zijn, en er ook naar gezocht is, is er tot nu toe geen geïdentificeerd. Eventuele alternatieve combinaties doen overigens geen afbreuk aan de verdere analyse. Binnen het onderzoek waren de vermelde resultaten in eerste instantie bijproduct en als zodanig geen onderwerp van mogelijke bias bij de onderzoeker. Door deze wijze van werken is de kans dat er hier van 'inlegkunde' sprake is beperkt.
- Het onderzoek is voornamelijk uitgevoerd met behulp van een digitaal bestand van de kadastrale kaart. Eén van de lagen van dit bestand bevat de kadastrale sectiegrenzen, welke laag bij het onderzoek geen enkele rol speelde en ook niet zichtbaar was. Ten gevolge van een noodzakelijke computerwisseling en de daarmee gepaard gaande software-installatie, deed zich hier ook een geval van serendipiteit voor, zonder welk een onderzoek kennelijk niet kan slagen: De laag met de windrozen en de laag met de sectiegrenzen raakten tegelijk ingeschakeld. De sectiegrenzen en windstreken bleken met elkaar te correleren! Nu was het mogelijk de nauwkeurigheid van inpassing te verbeteren door op een aantal plaatsen de oorspronke-

lijke tracébreedte te vervangen door lijndikte. Na inpassing werd het ook aannemelijk dat de windrozen niet elk op zich staan, maar één systeem vormen door gezamenlijke lijnen en punten. De mogelijkheid van toeval wordt hiermee vrijwel uitgesloten.

- Eén van de Utrechtse bisschoppen uit het begin van de 11de eeuw, van wie bekend is dat hij bouwactiviteiten heeft uitgevoerd, was Adelbold (1010-1026), de voorganger van de eerder genoemde Bernold. Hij stond bekend als één van de grote geleerden van die tijd en vooral als wiskundige, in oude bronnen ook wel aangeduid als *"geometer"*. Hij correspondeerde met een oud-studiegenoot van de kathedrale school in Luik, Gerbert van Aurillac, de latere paus Sylvester II (999-1003), onder andere over de kwadratuur van de cirkel: Hoe lang is de zijde van een vierkant dat hetzelfde oppervlak bezit als een cirkel waarvan de straal bekend is? Omdat dit probleem geen meetkundige oplossing kent (met passer en liniaal), wordt het vaak gebruikt om aan te tonen dat de middeleeuwse geleerden zich met sofisterijen bezighielden. Voor de middeleeuwse machthebbers was dit echter geen theoretisch vraagstuk, maar een wezenlijk politiek probleem. Er bestond namelijk zoiets als de 'banmijl': Het gebied waarover een bepaalde jurisdictie uitgeoefend mocht worden of waarbinnen iemand maatschappelijke verplichtingen had, werd vaak gedefinieerd door de afstand van een mijl, gemeten vanuit een of ander domicilie. Aangezien steden of rechtsgebieden niet per definitie cirkelvormig waren, maar tengevolge van een mogelijke Romeinse oorsprong of bestaande opvattingen over planologie meestal vierkant, leverde dit in de praktijk de nodige discussies op. Niemand wilde ook maar een vierkante centimeter van zijn ambtsgebied kwijt. Analyse van de drie gereconstrueerde windrozen leert dat, rekening houdend met de reconstructienauwkeurigheid en de variabele lengte van de (Romeinse) mijl, het ingeschreven vierkant van de omgeschreven cirkel van de middelgrote windroos het oppervlak bezit van een cirkel met de banmijl als straal. De betekenis hiervan voor de uitleg van de Utrechtse binnenstad is nog niet duidelijk.

Mede op basis van bovenstaande beschouwingen wordt in het verdere verloop van dit betoog uitgegaan van de hypothese dat de gevonden geometrische figuren duiden op een doelbewust handelen met betrekking tot de stedenbouwkundige structuur van Utrecht.

De meetkundige grondslag

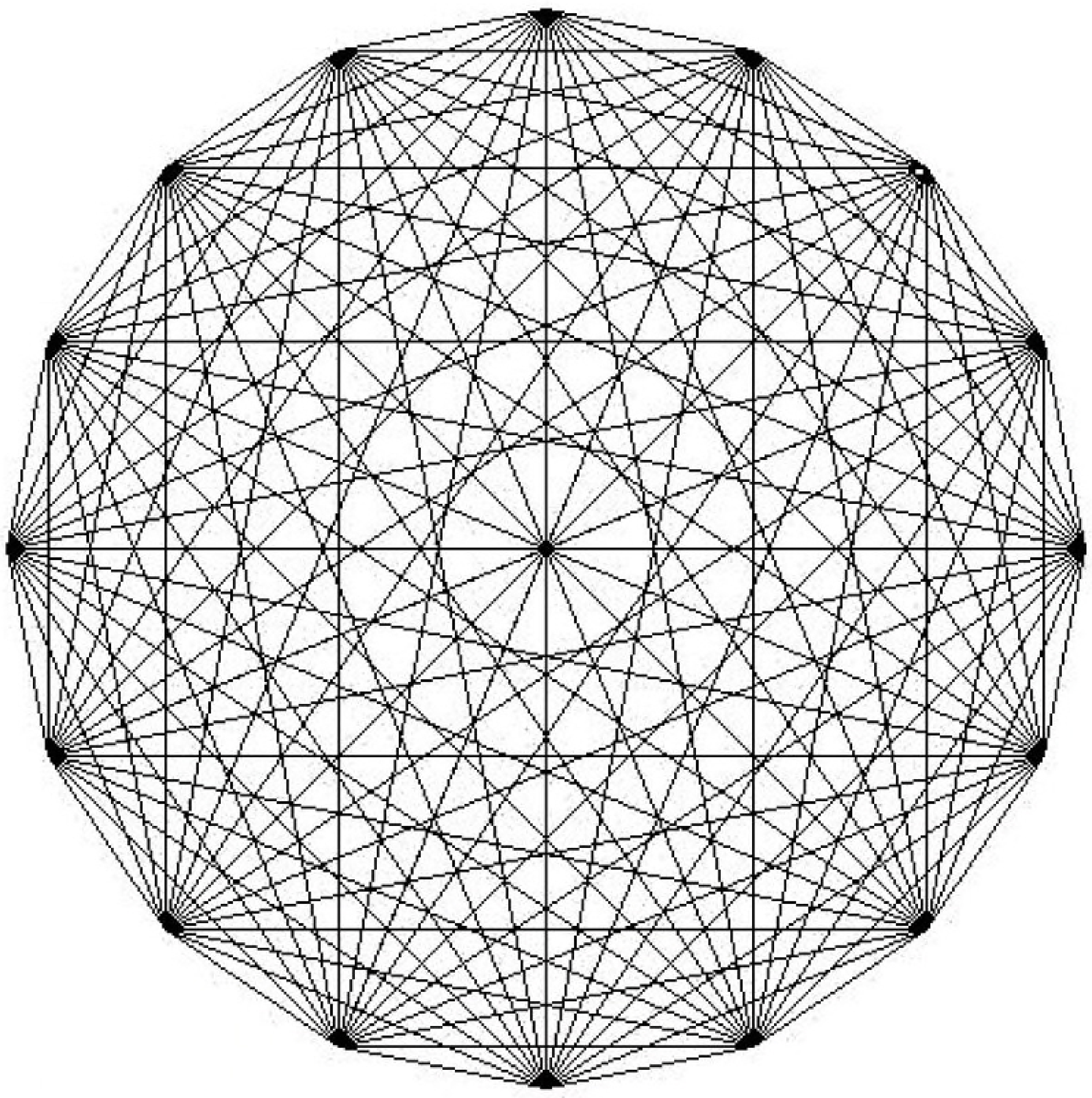
De volgende vraag die beantwoord moet worden betreft het doel van dit handelen. 'To a man with a hammer, every problem looks like a nail.' Voor een landmeter kunnen de windrozen maar één functie hebben, en wel die van meetkundige grondslag ten behoeve van de opmeting of uitzetting van de stedenbouwkundige infrastructuur. Voordat er nader ingegaan wordt op de technische aspecten van deze opvatting, is het van belang om een indruk te krijgen van de significantie van het verschijnsel: Behoort het tot de op dat (nog onbekend) ogenblik geldende 'state of the art' van de landmeetkunde? Is het een puur Utrechtse aangelegenheid, die voortgebracht is door de aanwezigheid van een bisschop-geometer in combinatie met een stedenbouwkundige noodzaak? Of beide?

De eerste associatie die het woord 'windroos' in dit verband oproept betreft het "Handboek bouwkunde" uit de eerste eeuw vóór Christus, geschreven door Vitruvius. Hierin legt hij uit hoe het vierkante stratenpatroon van een nieuw te bouwen stad gericht moet worden ten opzichte van de wind 'streken', met het doel de negatieve effecten van de verschillende winden te minimaliseren. Hij inventariseert de winden met naam en toenaam en geeft ze aan in een windroos van acht streken, die hij uitbreidt naar vier en twintig, "…en dan zijn er nog een stel". Zijn verhaal bevat geen aanwijzingen dat de meetkundige configuratie van de windroos een rol speelde bij het uitzetten van het stratenpatroon. Er zijn echter evenmin aanwijzingen tot het tegendeel. Een echo van het geluid van Vitruvius wordt gehoord in de Renaissance, wanneer de humanisten teruggrijpen op de Romeinse litteratuur en ook Vitruvius zijn vertaler vindt in de persoon van Fra Giocondo

(1511). De windroos (inclusief de antieke namen) duikt weer op in discussies over de ideale stadsvorm, die gezocht werd in radiaal-symmetrisch geometrische vormen. Ook het opkomend gebruik van geschut stimuleerde de belangstelling voor veelhoekige en stervormige vestingpatronen, maar de verhandelingen die tijdens een onderzoek gevonden zijn, betreffen steeds het ontwerp van de stad (onder andere Milaan, Sforzinda, 1460). De onduidelijkheid over de praktische uitvoering blijft. In dit verband moet de kaart van de Italiaanse stad Imola genoemd worden, die door Leonardo da Vinci gemaakt is (1503). Het kaartbeeld wordt begrensd door de abstractie van een windroos in de vorm van de omgeschreven cirkel, met daarop aangegeven twee en dertig streken, verdeeld over acht sectoren. De kaart duikt, als enige in zijn soort, in een aantal studies op die wel benadrukken dat de windroos een rol gespeeld heeft bij de opmeting en kaartering, maar niet eenduidig aangeven welke en hoe. Tussen de oudheid en de Renaissance liggen ook voor de landmeetkunde kennelijk de duistere Middeleeuwen, waarvan men overigens steeds meer tot de ontdekking komt dat zij zo duister niet waren. Mogelijke andere sporen die de windroos in die eeuwen heeft achtergelaten vergen verbeeldingskracht, of, zo men wil, speculatie, maar zijn het toch waard hier vermeld te worden. Op de eerste plaats zijn dat plattegronden van oude steden, in principe gebaseerd op een vierkant raster, waarbij de blokgrootte vanuit het centrum in één of beide richtingen afneemt. Dit effect kan bereikt worden door een cirkel in een aantal sectoren te verdelen en het stratenpatroon uit te zetten langs de koorden tussen de snijpunten van de cirkel met de sectorgrenzen. Op deze wijze ontstaat tevens een haaks stratenpatroon, dat bovendien 'van groot naar klein' tot stand komt. Een tweede spoor wordt gevormd door terloopse vermeldingen in de litteratuur uit die tijd, vermeldingen die op het ogenblik van lezen zó onbelangrijk waren dat de bron niet genoteerd is. Eén schrijver geeft een opsomming van notabelen die in een plechtige stoet voortschrijden, onder wie '…de trekkers van de cirkel'. Een andere verslaggever deelt mee dat de werkzaamheden begonnen "...met het vierkant maken van de cirkel". Concluderend kan gesteld worden dat de windroosconfiguratie hoogstwaarschijnlijk geen Utrechts monopolie is, maar onderdeel van een in tijd en ruimte meer verbreide techniek. Of de aanwezigheid in de Domstad van een 'wereld-specialist' op dit gebied van betekenis is geweest, moet blijken bij een eventuele datering van de metingen. Delen van het stratenpatroon die correleren met delen van een van de drie windrozen bestonden reeds in de elfde eeuw. De tijd van bisschop Adelbold (1010-1026) kan als bovengrens beschouwd worden voor het constructietijdstip van minstens één van de windrozen of 'cirkels'. Het is niet uitgesloten dat nader onderzoek dit tijdstip verder terugdringt.

De methode

Het technische onderscheid tussen de vroege Middeleeuwen en de huidige tijd is de fijnmechanica. Het instrumentarium om willekeurige hoeken met voldoende precisie te meten, was niet beschikbaar. Daarentegen was het wel mogelijk om gegeven hoeken met voldoende precisie uit te zetten. De techniek van zichtlijnen en vizierlinialen is nog niet zo lang uit de mode. De edelsmeden en timmerlieden uit de Middeleeuwen waren, gezien de pronkstukken van hun werk in de huidige musea, zeker in staat met voldoende precisie richtinstrumenten met vaste hoeken te fabriceren. De vaste geometrie van een grondslag bestaande uit windrozen past naadloos bij deze technische mogelijkheden. Hoofdprobleem was het uitzetten van de omgeschreven cirkel in het terrein door middel van het uitzetten van zijn snijpunten met de windstreken. Een dergelijke cirkel, of eigenlijk een regelmatige veelhoek, wordt bepaald door vier parameters. Dit kunnen de posities van twee punten zijn, of de positie van het middelpunt samen met de straallengte en de oriëntatie van een windstreek. Is eenmaal een willekeurige sector van een windroos in het terrein vastgelegd, dan bepaalt deze in wezen een oneindige grondslag, waarvan op elk moment naar behoefte verdere onderdelen in het terrein zichtbaar gemaakt kunnen worden (afb. 3). Deze eigenschap heeft de vaste geometrie gemeen met de radioplaatsbepalingstechnieken van recente datum. Gebruik makend van een beperkt aantal



Afb. 3. Volledig verdichte grondslag op basis van regelmatige 16-hoek

vaste hoeken, kan via achterwaartse insnijding op het middelpunt van de cirkel en de twee sectorsnijpunten, elke andere intersectie van cirkel en windstreek bepaald worden, een en ander natuurlijk afhankelijk van beschikbare zichtlijnen en instrumentarium. Door snijpunten met elkaar te verbinden ontstaat een lijnenpatroon waarvan de intersecties een tweede-orde puntenveld definiëren. Lijnen en snijpunten kunnen dienen als uitgangpunt voor de detailmeting. Desgewenst kan er op gelijke wijze een derde-orde grondslag gecreëerd worden. Vergeleken met de grondslagbepaling uit het pre-satelliettijdperk heeft deze wijze van werken iets geniaals, als men denkt aan de bijhoudings-, verzekerings- en onderhoudsproblemen. De achterkant van het spreekwoordelijke bierviltje was voldoende. Dit zou wel eens de reden kunnen zijn dat er uit die tijd nauwelijks landmeetkundige documenten bestaan. Een studie landmeetkunde kon zich met betrekking tot grondslagmetingen beperken tot de geometrische eigenschappen van regelmatige veelhoeken. Deze eigenschappen zullen tot in uitputtend detail onderzocht zijn. Men zal precies geweten hebben welke lijnen elkaar, niet alleen theoretisch, maar ook binnen zicht- en tekennauwkeurigheid, in één punt sneden. Ook zullen alle overtalligheden in de configuratie bekend zijn geweest. Afhankelijk van de beschikbare zichtlijnen, kon een punt op alternatieve manieren bepaald worden. Het bepalen van een punt op meerdere wijzen bood ook de gelegenheid de nauwkeurigheid te verhogen. Gegeven de grote hoeveelheid snijpunten in de configuratie is het zelfs zeer waarschijnlijk dat alleen de overbepaalde punten onderdeel van de meetkundige grondslag vormden. Al deze kennis was nodig bij het verkennen van de grondslag, waar niet de grootte van de standaardellipsen het ontwerpcriterium was, maar de functionaliteit en haalbaarheid in het terrein. De standaardellipsen lagen vast. Overigens zal het terrein waar de meetkundige grondslag voor ontworpen moest worden, gekenmerkt zijn door een open en lage bebouwing. Wanneer deze dichter en hoger werd, zullen ook torentransen van kerken, stadhuis en vestingwerken in aantal toegenomen zijn, waardoor verdwenen zichtlijnen gecompenseerd konden worden. In het Utrechtse geval zijn zichtlijnen tijdens de stadsuitbreiding kennelijk met opzet open gehouden. In het uiterste geval zal men een beroep gedaan hebben op de timmerlui die gespecialiseerd waren in het bouwen van verplaatsbare gevechts- en belegeringstorens, een bloeiende industrie in de vroege Middeleeuwen. Zij zullen zondermeer in staat zijn geweest waarnemingsplatforms en zichtbakens te vervaardigen. De huidige torenspitsen danken hun ontstaan hoogstwaarschijnlijk aan zichtbakens die op de toentertijd platte torens geplaatst zijn.

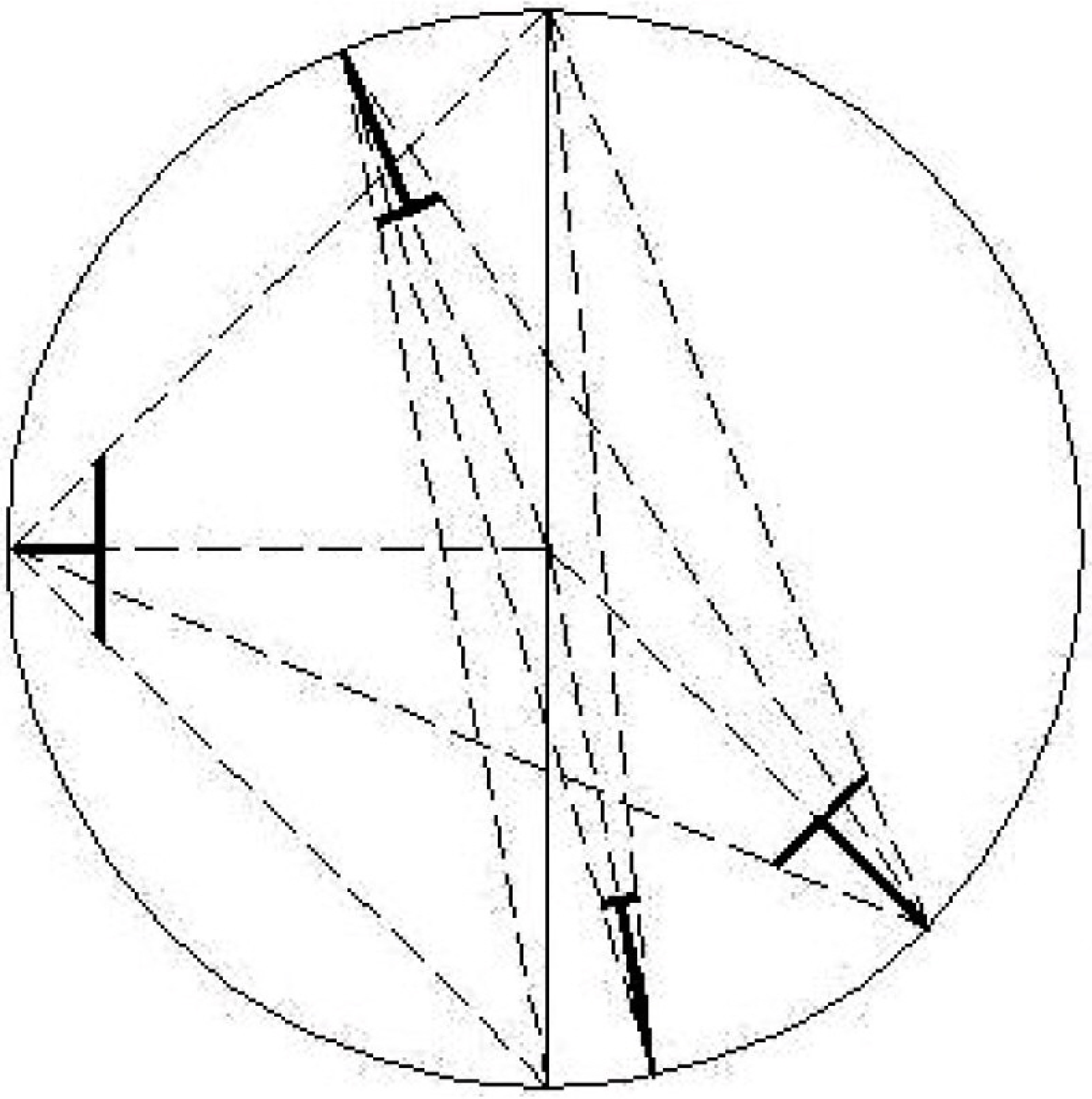
Het instrumentarium

Om een indruk te krijgen van het minimaal noodzakelijke instrumentarium voor een "trekker van de cirkel" volgen hier een aantal stappen die in het eenvoudigste geval afgelegd moeten worden (afb. 4). Het betreft de situatie waarbij eventuele beperkingen van de topografie geen rol spelen:

- Eerst wordt de basis uitgelegd in de vorm van een middellijn van de omgeschreven cirkel. Dit betekent dat de verkenning van de grondslag reeds het middelpunt, de lengte van de straal en de oriëntatie ervan heeft opgeleverd. Vanuit dit middelpunt, dat voor alle richtingen goed zichtbaar gemarkeerd moet zijn, wordt conform de oriëntatie, naar

beide zijden een afstand gelijk aan de gegeven straal, uitgezet. Deze afstanden zullen ofwel door afpassen of met behulp van een meetkoord of -ketting uitgezet zijn.

- Vervolgens wordt de middellijn haaks op de basis bepaald. Dit kan op verschillende wijzen gebeurd zijn: door lengtemeting, door hoekmeting via twee achterwaartse insnijdingen op de reeds uitgezette punten van de basis, of een combinatie van beide methoden, misschien zelfs met overbepaling. Gelet op de inspanningsverhouding zal de voorkeur uitgegaan zijn naar hoekmeting. Gebruik makend van de meetkundige eigenschap dat hoeken met hoekpunt op de cirkel half zo groot zijn als de cirkelboog die ze uitsnijden, kan voor de benodigde achterwaartse insnijding volstaan worden met twee maal twee vizierlijnen die een vaste hoek van 45° met elkaar maken. Door twee maal achterwaarts insnijden zijn er nu vier sectoren bepaald.
- Elke sector van 90° wordt vervolgens door achterwaartse insnijding op zijn hoekpunten in twee helften verdeeld. Hiervoor moet de hoek tussen de vizierlijnen 22°30' bedragen.
- Op gelijke wijze worden de acht nieuwe sectoren verdeeld in zestien sectoren en deze zestien op hun beurt in twee en dertig. Hiervoor zijn vizierlijnen nodig die respectievelijk een hoek van 11°15' en 5°37'30" met elkaar maken.



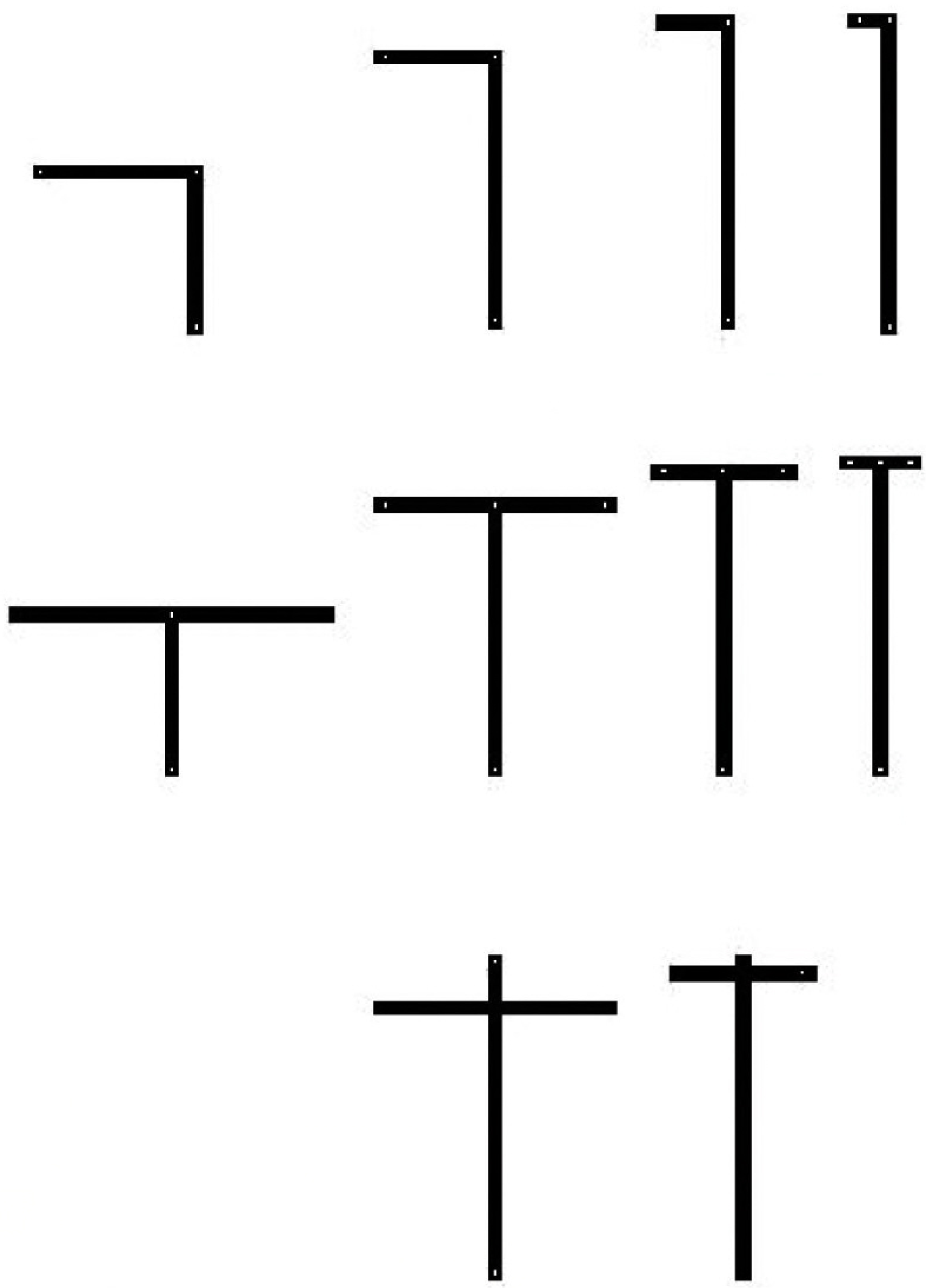
Afb. 4. Bepaling hoekpunten 32-hoek met behulp van slechts vier kruishouten

Voor een windroos van twee en dertig streken zijn slechts vier vaste hoeken nodig: Een hoek van vier streken, een van twee, een van één, en een van een halve streek. Deze hoeken moeten tot een handzaam instrument(arium) gecombineerd worden. Per hoek is een plaat met drie richtpennetjes in principe voldoende. Omdat de nauwkeurigheid van zichten tot op zekere hoogte afhankelijk is van de afstanden tussen de pennen en dus van de afmetingen van de plaat, kan er gewicht en materiaal bespaard worden door aandacht te besteden aan de vormgeving. Ook het combineren van meerdere hoeken tot één instrument moet nader beschouwd worden. Vanuit dit gezichtspunt is er in de literatuur gezocht naar artefacten die bij het uitzetten van de windroosgeometrie een rol gespeeld zouden kunnen hebben. Dit onderzoek leverde twee voorwerpen op: De winkelhaak en de zogeheten Jacobsstaf.

De Jacobsstaf

Voor het verdere betoog is het dienstig eerst een aantal bevindingen omtrent dit laatste, overigens bekend veronderstelde, voorwerp weer te geven:

- De Jacobsstaf dankt zijn naam aan de naam van de uitvinder Jacob ben Makir, aan zijn gelijkenis met de Jacobsladder uit het Oude Testament, zijn gelijkenis met het sterrenbeeld Orion, en aan zijn gelijkenis met de staf van St. Jacob de Meerdere, welke laatste nog het minste hout snijdt.
- Hij is uitgevonden in de vijfde eeuw vóór Christus bij de Chaldeeën, in de twaalfde eeuw in China, in de veertiende eeuw in de Provence, en verbeterd in de zestiende eeuw in Holland.
- Hij heeft één of meer dwarsstaven, die òf vastzitten, òf kunnen schuiven.
- Hij werd gebruikt in de astronomie, in de zeevaart, bij het landmeten, of eigenlijk ook weer niet.
- Er schijnen meer replica's te bestaan dan originelen.
- Hij schijnt een aantal eeuwen onbekend te zijn geweest (mogelijk ten gevolge van de pestepidemie van 1348).



Afb. 5. Logische en wellicht technische evolutie van de z.g. 'kruisstaf (cross staff)'

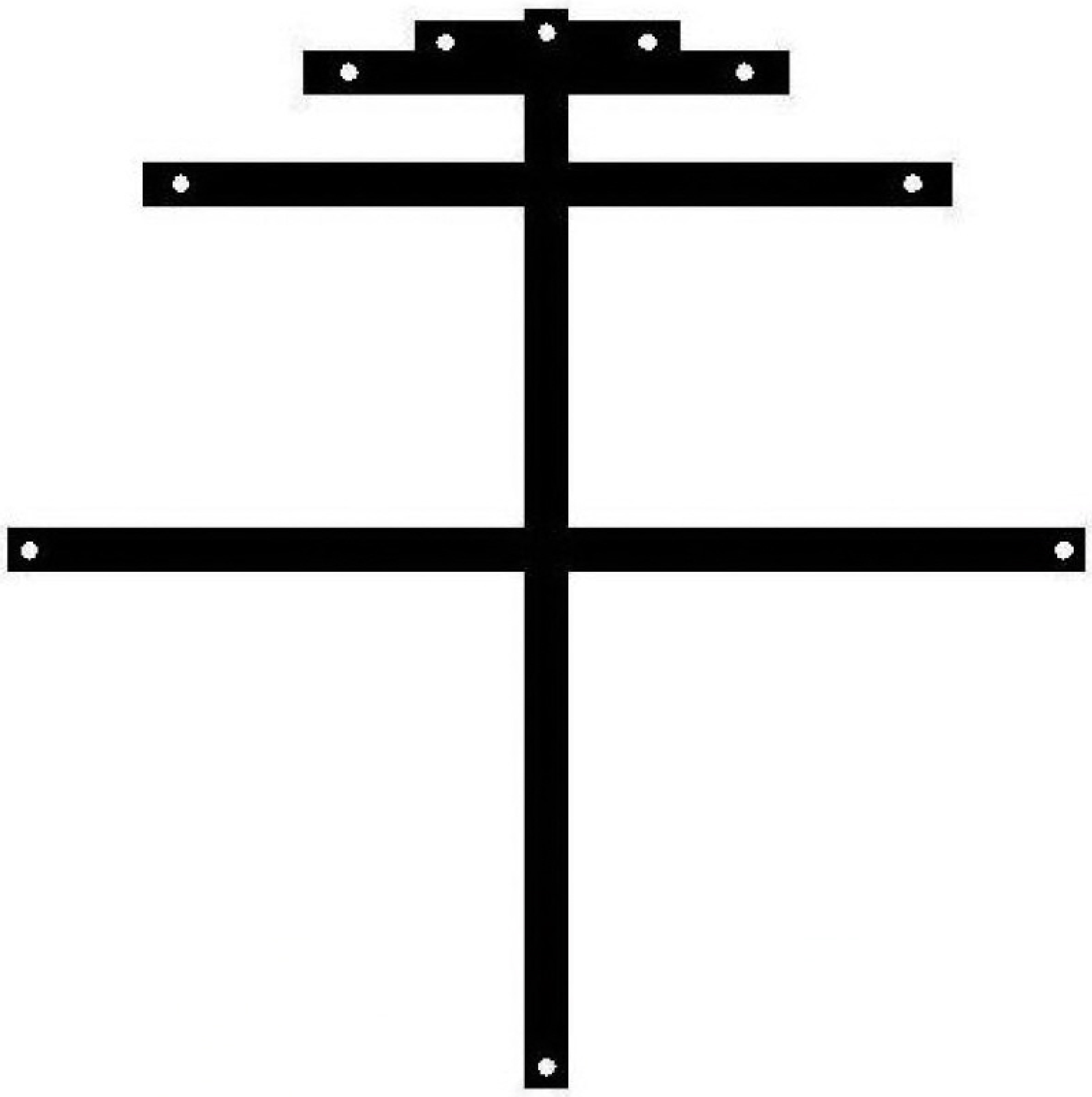
Hier tegenover staat de algemene mening dat de Jacobsstaf een hoekmeetinstrument is. In de demonstratietekeningen gaat het daarbij meestal om verticale hoeken, zoals poolshoogten en torenspitsen, waarbij de eerste in de meerderheid zijn. De weergegeven instrumenten hebben in meerderheid vier verschuifbare dwarsstaven. De metingen zelf worden met één dwarsstaaf verricht.

Probeert men zich aan de hand van de beschikbare tekeningen een beeld te vormen van de uitvoering van een dergelijke meting, dan levert dat een onbevredigend gevoel op: Het doel van de meting is vaak niet duidelijk; de staf is te lang om met de hand het schuifdeel te kunnen bedienen; de nauwkeurigheid moet te wensen overlaten, al is het maar omdat de noodzakelijke lichaamshouding niet lang zonder trillen vol te houden is; het instrument is van hout, de schuifstaaf klemt of lubbert, afhankelijk van het weer; er waren betere hoekmeetinstrumenten beschikbaar. In modern jargon: 'Het zuigt.' Er is reden om aan te nemen dat de huidige opvattingen over de Jacobsstaf berusten op een historische reconstructie die niet geheel gelukt is.

De winkelhaak

Eerder is aangetoond dat voor de constructie van een windroos met 32 streken vier vaste hoeken voldoende zijn. Een vaste hoek kan gematerialiseerd worden door zijn tangens vast te leggen in een winkelhaak. Vier verschillende winkelhaken vormen een voldoende instrumentarium voor de "trekkers van de cirkel". Relateert men deze winkelhaken aan de eerder beschreven procedure om de omgeschreven cirkel van een windroos in het terrein uit te zetten, dan dringen zich een aantal verbeteringen op (afb. 5):

- Links en rechts van de zichtlijn door het middelpunt van de cirkel moet dezelfde hoek uitgezet worden. Dit kan door de winkelhaak te "spiegelen", dat wil zeggen om te keren. Dit vergt een zorgvuldige markering van de eerste positie van de winkelhaak. Het is eenvoudiger de winkelhaak te vervangen door een T-constructie. De twee hoeken kunnen tegelijk geobserveerd worden en de foutenbron van het spiegelen verdwijnt. Systematische fouten in de constructie kunnen geëlimineerd worden door de staf om zijn as te draaien en opnieuw te zichten.
- Bij de afgebeelde T-constructies is verondersteld dat voor het bepalen van een punt op de cirkel slechts punten gebruikt worden die op de tegenoverliggende halve- cirkelboog liggen. Om punten op de eigen helft van de cirkel als richtpunt te kunnen gebruiken, kan de T-constructie eenvoudig omgekeerd worden. Wel moet de hoofdbalk over de juiste afstand verlengd worden om de bijbehorende oogpositie te markeren. Door beide mogelijkheden te gebruiken en te middelen wordt de nauwkeurigheid van de puntsbepaling vergroot.
- Een volgende logische ontwikkeling is het combineren van de vier kruisstaven tot één gereedschap (afb. 6). Hierdoor ontstaat nu ook de mogelijkheid twee ongelijke hoeken tegelijk uit te zetten. Dit is van belang als de terreinomstandigheden inzichten op de symmetrische punten onmogelijk maken, maar er wel andere punten zichtbaar zijn.



Afb. 6. Uitontwikkelde kruisstaf

Door niet de hoofdbalk op het middelpunt te richten, maar het uiteinde van een van de dwarsstaven, ontstaan er nog meer combinaties van bruikbare richtpunten.

Er is nu, althans in vorm, een stuk gereedschap tot stand gekomen van uiterste eenvoud, dat naadloos aansluit bij de behoeften van de windroosgeometrie: op basis van een bekend discreet puntenveld nieuwe posities binnen dat veld uitzetten of 'vinden', gebruikmakend van het principe van achterwaartse insnijding. De afmetingen van het instrument zullen gewisseld hebben, afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid.

De Antoniusstaf

Verrassend genoeg blijkt dit instrument slechts één stap verwijderd te zijn van het verschijnsel 'Jacobsstaf' zoals deze door Levi ben Gerson (Gersonides, 1288-1344) beschreven is. Deze stap is het vervangen van de vaste dwarsstaven door verschuifbare. Uitgaande van de veronderstelling dat aan dit soort aanpassingen een technische noodzaak ten grondslag ligt, kan dat in dit geval slechts betekenen dat de windroosgeometrie niet meer voldeed of anderszins niet toepasbaar was. Twee situaties zijn te bedenken:

- Door het volbouwen van de steden zijn de oorspronkelijke punten van de meetkundige grondslag uiteindelijk niet meer op traditionele wijze te gebruiken. Stadsuitbreidingen kunnen wel nog van een grondslag voorzien worden via de posities van torenspitsen. Deze vormen echter geen regelmatig geometrisch patroon. Variabele dwarsstaven, aangevuld met kennis van de goniometrie, konden de levensduur van de toenmalige landmeettechnieken verlengen.
- Introductie van de Jacobsstaf in de zeevaart. Aan de hand van beschikbaar kaartmateriaal (portolanen en kustsilhouetten) kon een positie in de Jacobsstaf worden vastgelegd en vervolgens redelijk eenvoudig worden vastgesteld of en in hoeverre deze positie bereikt was. Markante punten op de kust vormen eveneens geen regelmatig patroon.

Een en ander overziend, moet vastgesteld worden dat het huidig bekende tekst- en beeldmateriaal geen recht doet aan het belang en de kwaliteit van het instrument dat aangeduid wordt als 'Jacobsstaf'. Al werden er sinds de Renaissance enkelvoudige astronomische hoeken mee gemeten, de zogenaamde Jacobsstaf was in oorsprong geen hoekmeetinstrument, en werd zeker niet uit de losse pols gebruikt. Het was een uitzetinstrument. Voordat er gezicht werd, waren de hoeken ingesteld. De vier dwarsstaven waren noodzakelijk voor de, al dan niet overbepaalde, achterwaartse insnijdingen. Het eerder uitgesproken vermoeden dat het instrument het slachtoffer is van een foute historische reconstructie wordt door voorgaande analyse versterkt.

Tot de mogelijke fouten van deze reconstructie mag ook de naam gerekend worden. Er is niets in het ontwerp van het instrument dat ook maar lijkt op de rechte staf van St. Jacobus, een heilige die door de grote stroom pelgrims naar zijn graf sinds de tiende eeuw in heel Europa bekend is. Daarentegen is er een andere net zo bekende heilige, St. Antonius Abt ofwel St. Antonius met het Varken, van wie de staf duidelijke associaties oproept met het beschreven instrument. Het betreft de zogenaamde tau-staf (genoemd naar de Griekse letter T), die, naast het varken, een officieel attribuut van deze heilige is. Om het geheel nog intrigerender te maken: St. Antonius wordt niet alleen

afgebeeld met zijn officiële staf (afb. 7), maar ook met staven die voorzien zijn van een winkelhaak (afb. 8), of een kruis met één dwarsstaaf (afb. 9) of meerdere dwarsstaven (afb.10). Deze (voor)beelden en vele andere zijn te vinden op *www.adolphus.nl*. Het is niet alleen voorstelbaar, maar gegeven de hele context zelfs zeer waarschijnlijk, dat men bij de reconstructie van het instrument nog wist dat het de naam 'van een of andere heiligenstaf' was, maar welke precies ook weer? En bij het zien van de drommen pelgrims met hun staven op weg naar Santiago kwam de herinnering terug: St. Jacobus natuurlijk! Maar de meetkundige grondslag van de stad Utrecht is uitgelegd met behulp van een St. Antoniusstaf. Alleen de ontwikkelingsfase waarin de staf toen verkeerde, blijft net als de datering van de onderdelen van de grondslag, voorlopig onbekend.

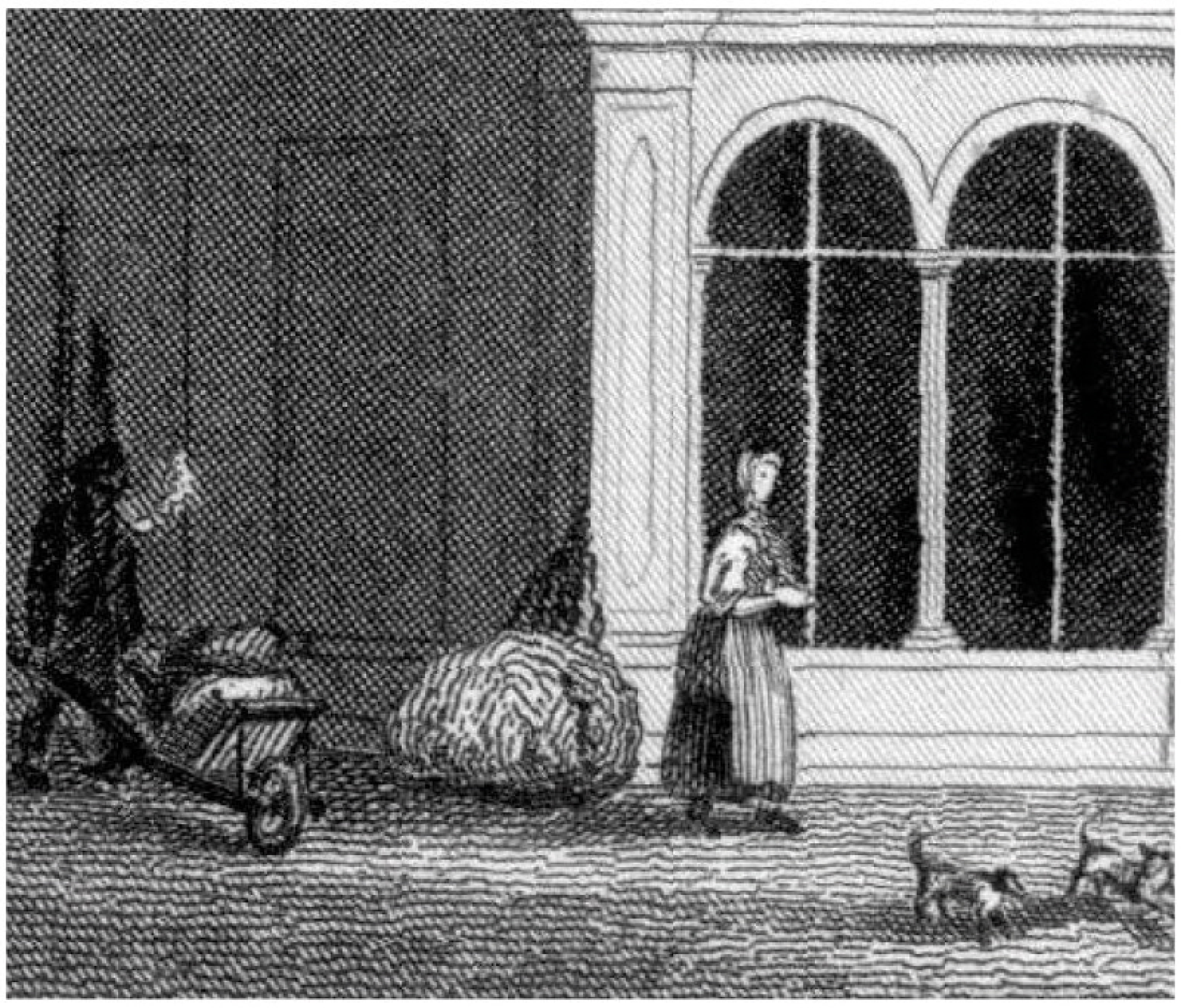
Afb. 7. St. Antonius Abt met organieke tau-staf (www.adolphus.nl)

Afb. 8. St. Antonius Abt met asymmetrische (winkelhaak)staf (www.adolphus.nl)

De oplossing
Waar past de Duivelssteen in deze verhandeling en hoe zit het met die kettingen? Zoals eerder vastgesteld bestaat de middeleeuwse meetkundige grondslag van Utrecht, voor zover tot nu toe geïdentificeerd, uit drie windrozen, aangeduid met groot, middelgroot en klein. Deze drie figuren hebben binnen de meet- en reconstructienauwkeurigheid een aantal punten en lijnen gemeenschappelijk. Deze gemeenschappelijkheid kent gradaties, zoals aantal lijnen door één punt, aantal punten op één lijn, aantal figuren met dezelfde lijn en dergelijke. In de loop van het onderzoek gaan ongemerkt de meest extreme coïncidenties opvallen. Zo is er een lijn, gelegen langs het zuidelijk deel van de Oudegracht, die deel uitmaakt van alle drie de windrozen. Een andere lijn maakt deel uit van de grote en middelgrote windroos en loopt oost-west over de Geertekerk. Een derde lijn bevat een koorde van de grote windroos welke raakt aan de kleine, en volgt het tracé van de Maliebaan. Dit alles conform de meetkunde van cirkels, met dien verstande dat het aangeeft dat de oriëntatie van de windrozen op elkaar is afgestemd. Het wordt pas echt leuk als deze drie lijnen elkaar blijken te snijden in één punt dat gesitueerd is nabij de hoek van de Oudegracht en

Afb. 9. St. Antonius Abt met enkele kruisstaf (www.adolphus.nl)

Afb. 10. St. Antonius Abt met dubbele kruisstaf (www.adolphus.nl)



Afb. 11. De 'Duivelssteen', midden 19-eeuw (tekening uit Utrechts Archief)

de Eligensteeg, waar de eerder opgevoerde wandelaar zich nog steeds staat te verbazen over een kei die aan twee kettingen ligt.

De bedoeling was om van een schampsteen een grenspaal te maken, het resultaat echter is een landmeetkundig monument in dubbele zin: als verzekering van één van de twee noodzakelijke punten die een dergelijke meetkundige grondslag vastleggen, en als herinnering, zo niet eerbetoon, aan de landmeters uit de vroege Middeleeuwen die een dergelijke prestatie geleverd hebben. Wellicht ligt hier een taak voor de stichting De Hollandse Cirkel om de Utrechtse instanties op de hoogte te brengen van het belang van dit kleinste Utrechtse monument. Misschien is het een idee de steen terug te brengen naar zijn 19e eeuwse vorm (afb. 11). Tot slot, de kettingen. Na dik vijf jaar 'klikken en klooien' zijn er aanwijzingen gevonden dat er inderdaad met de kei 'gekaatst' is, waarschijnlijk tussen de rakkers van de bisschop en van de abt. Een strenge bewijsvoering zou echter ten koste gaan van het laatste restje legende.

Afb. 12. Andere plaquettetekst gewenst? (foto Adri den Boer)

Caert-Thresoor 2009-1

Uitgave 2009-1 van het tijdschrift *Caert-Thresoor* bevat onder meer de volgende bijdragen:
- Omslagfoto 2009: De boventuin van Paleis Het Loo in landschapsstijl, door Martijn Storms;
- Willem van den Hoonaard (1788-1862), onderwijzer en pionier in de aardrijkskunde, door Dick Rozing;
- 'De Noordnederlandsche tongvallen'. Enkele kanttekeningen bij de onvoltooid gebleven taalkundige atlas van het KNAG, door Paul van den Brink.

Algemene informatie: *www.maphist.nl/ct.*

In 1974 géén Wanschaff in Kootwijk, of: een kleine geschiedenis in groot verband

prof.dr.ir. Leen Aardoom

Afb. 1. Repetitiecirkel van Borda-Lenoir tijdens de opening van het satellietwaarnemingsstation bij Kootwijk, 31 mei 1974 (coll. ir. T.J. Poelstra)

Anders dan eerder[1] werd geschreven, pronkte de Technische Hogeschool Delft bij de officiële opening van haar nieuwe waarnemingsstation - later observatorium - voor satellietgeodesie bij Kootwijk op 31 mei 1974 niet met de Wanschaff-theodoliet *W 35 No. 1* anno 1887, maar met een bijna honderd jaar oudere repetitiecirkel volgens Borda. Dit blijkt onomstotelijk uit een foto die op de openingsdag was gemaakt en door ir. Theo J. Poelstra, destijds actief betrokken bij de bouw en inrichting van de nieuwe vestiging, is bewaard.

Uitgaande van de vereiste technisch-wetenschappelijke functionaliteit en van bestaande omgevingsfactoren ontwierp de Haagse architect K.J. Roosendaal een gebouw, bestaande uit vier haaks op elkaar staande vleugels, uitwaaierend vanaf een ruime entree, annex ontmoetingsruimte.[2] Die grote ruimte moest in het midden worden onderbroken, een goede gelegenheid voor - het was omstreeks 1970 - het creëren van een verzonken zitgedeelte: een 'zitkuil'. Ter verfraaiïng werd die aangevuld met een gemetselde vijver en daarin een zuil met een plateau dat uitnodigde tot het plaatsen van een kunstwerk. Omdat een passend kunstwerk in mei 1974 niet voorhanden was, werd gedacht aan een opvallend gebruiksvoorwerp, dat de functie van de nieuwe vestiging zou symboliseren: een tijdelijk aan de historische collectie van de Onderafdeling Geodesie te onttrekken antiek geodetisch instrument. 'Kootwijk' zou immers de Nederlandse bijdrage worden aan een in opbouw zijnd wereldomspannend ruimtelijk geodetisch netwerk? Getuige bedoelde foto, viel de keuze op de repetitiecirkel, één van de topstukken uit de collectie, tegenwoordig onder nummer *2000106* vermeld in de catalogus van het Techniek Museum in Delft.

Een zeer toepasselijke keuze, want evenals in 1974 satellietwaarnemingen grensverleggend waren in de geodesie, was twee eeuwen daarvóór de repetitiecirkel - bedacht door de Franse zeevarende natuurkundige Jean-Charles Borda (1733-1799) en praktisch vormgegeven door Étienne Lenoir (1744-1832) - dit voor nauwkeurige hoekmetingen geweest. Lenoir gold als de beste Franse instrumentmaker van zijn tijd en zijn nieuwe product was nauwkeuriger dan "enig ander instrument dat ooit aan de geest van de mens is ontsproten".

1 L. Aardoom, De Wanschaff-theodolieten van de Rijksdriehoeksmeting. Vorming en verstrooiïng van een 'keurcollectie', in: *De Hollandse Cirkel* 2006, p. 38-48

2 T.J. Poelstra, Een nieuwe satellietwaarnemingspost te Kootwijk, in: *Ned. Geodetisch Tijdschrift (NGT)* 1974, p. 155-162

Naast sterrenkundig gebruik vond de repetitiecirkel toepassing bij de laat-18e-eeuwse Franse graadmeting van Barçelona tot Duinkerken door Delambre en Méchain, indringend beschreven door Ken Alder.[3] In aansluiting op de Franse metingen legde de Bataafse genie-officier C.R.Th. Krayenhoff in de periode 1802-1811 een driehoeksnet van Duinkerken tot Oost-Friesland en in navolging van zijn Franse collega's bediende ook hij zich van repetitiecirkels van het type Borda-Lenoir.

Lector N.D. Haasbroek heeft het minutieus beschreven.[4] Na een kritische beschouwing kwam hij tot de voorzichtige conclusie dat de repetitiecirkel uit de collectie Geodesie het exemplaar was waarmee Krayenhoff zijn meeste hoekmetingen had gedaan, zeker ook vanaf diens punt nummer 47, ter hoogte van Hoog Soeren enkele honderden meters noordelijk van de weg Apeldoorn-Amersfoort, de huidige N344, gelegen. Door het beperkte uitzicht, zelfs vanaf dit hoogste punt in de omgeving, was Krayenhoff genoodzaakt geweest nog een 75 voet hoge houten toren met waarnemingsplatform te (laten) bouwen, een uitzonderlijke omstandigheid, die hem ertoe moet hebben gebracht zijn station *près du Loo au Veluwe*[5] aan te duiden met *Observatoire*. Het punt op de thans nog geheten *Toren*berg werd door de kadastrerende landmeters van de jaren daarna vermeld als "Observatorium van de Generaal Kraaienhof", in het kort met "Observatorium" overgenomen op de minuut voor de landelijke Topografische en Militaire Kaart.

In 1805 bij windstilte vanaf zijn anders beweeglijke 'Observatorium' zichtend en richtend op Rhenen (zijn punt 37), kon Krayenhoff niet bevroeden dat zijn instrument bijna 175 jaar later op een plekje op luttele kilometers afstand iets naast zijn zichtlijn, onder de aandacht zou worden gebracht van netjes aangeklede burgers, uitgenodigd om kennis te nemen van het nut van een 'observatorium voor satellietgeodesie'. Evenmin zal hij er weet van hebben gehad dat die winter, in januari, in Amsterdam een jongetje ter wereld was gekomen, dat later opdracht zou krijgen zijn pionierswerk te verbeteren. Dat werd dr. F.J. Stamkart, die in 1874, precies honderd jaar vóór het bedoelde feestelijk gebeuren bij Kootwijk, als bejaarde Delftse hoogleraar met zijn zware Pistor & Martins theodoliet de Torenberg - zijn punt nummer 34 - beklom. De uitkomsten van Stamkarts werk vonden, zoals bekend, geen genade in de ogen van kritische jonge wetenschappers, aanleiding tot de landsdekkende Rijksdriehoeksmeting. In het kader daarvan bestegen eind juni 1895 de civiel-ingenieurs N. Wildeboer en H.J. Verhellouw van de Rijkscommissie voor Graadmeting en Waterpassing de berg en een nieuwgebouwde meettoren met de *W 35 No. 1*.

Afgezien van de vraag of een regionaal historische overweging bij de voorbereiding van de opening van het Observatorium voor Satellietgeodesie in 1974 nadrukkelijk een rol heeft gespeeld, blijkt dus dat ook deze Wanschaff, evenals de Delftse repetitiecirkel van Borda-Lenoir, eertijds 'gediend' heeft op dat andere 'Observatorium' onder Apeldoorn, dat van Krayenhoff; achteraf - dat wel - een bescheiden rechtvaardiging voor de vergissing in *De Hollandse Cirkel* van 2006?

Na de opening van het nieuwe satellietwaarnemingsstation ging de repetitiecirkel van Borda-Lenoir terug naar Delft, waar hij in november 1978, bij de ingebruikneming van de permanente tentoonstellingsruimte voor historische instrumenten ('het museum van Pouls') in het nieuwe geodesiegebouw aan de Thijsseweg, veilig in een eigen vitrine stond.[6]

3 Ken Alder, *De Maat van alle dingen. De zevenjarige zoektocht naar de universele meter*, Nederlandse uitgave: Amsterdam 2003; op p. 74-75 beknopte beschrijving van de werkwijze. Zie ook: Henk Zorn, Het metrieke stelsel en de Meridiaan van Parijs, in: *De Hollandse Cirkel* 2004, p. 16-24

4 N.D. Haasbroek, *Investigation of the accuracy of Krayenhoff's triangulation (1802-1811) in Belgium, The Netherlands and a part of North Western Germany*, Delft 1972

5 *Précis historique des opérations géodésiques et astronomiques, faites en Hollande [...]* par le lieutenant général baron Kraijenhoff, Den Haag 1827, p. 61

6 Illustratie van "Opening tentoonstellingsruimte historische instrumenten", *NGT* 1978, p. 174-175

De zorg om het ongebruikte plateau werd jaren later weggenomen door de TH Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde; dit dankzij de opwaardering van de Onderafdeling der Geodesie tot zelfstandige Afdeling. Die had al in augustus 1975 haar beslag gekregen, maar Weg- en Waterbouwkunde, die Geodesie sinds mensenheugenis onder haar hoede had gehad, wilde de gedenkwaardige stap van zes jaar geleden in 1981 alsnog accentueren, en wel met de aanbieding van een kunstwerk ter vervolmaking van het vijvercomplex in het Observatorium voor Satellietgeodesie. Dit 'bedrijf' had inmiddels internationale faam verworven en was, mede dankzij de voormalige en voortdurende goede bestuurlijke relaties tussen Afdeling en (Onder)afdeling, de aandacht van eerstgenoemde blijven genieten. Zo werd 5 juni van dat jaar voor 'Kootwijk' weer een feestelijke dag. Vertegenwoordigers van beide afdelingen kwamen die dag in het observatorium bijeen om hun afscheid en verstandhouding in goede sfeer te beklinken en getuige te zijn van het in gebruik stellen van *Naturnus*, een in doorzichtige kunststof uitgevoerd vernuftig waterwerk, als een schijnbaar *perpetuum mobile* ontworpen en vervaardigd in de instrumentmakerij van Weg- en Waterbouwkunde.

Afb. 2. Bewondering van "Naturnus", 5 juni 1981

Varia: Caminada NWP nr 2

Afb. 1. Caminada waterpasinstrument NWP nummer 2 (foto Lennard Scholtz)

In de collectie van het Techniek Museum Delft bevinden zich de Caminada-waterpasinstrumenten nummers 5 en 7, ontwikkeld en gebruikt voor de Eerste Nauwkeurigheidswaterpassing (1875-1885). In de collectie van Rijkswaterstaat DID bevindt zich het exemplaar met het oorspronkelijke serienummer 1, maar nu met ook nummer 1054 in de databank van De Hollandse Cirkel. Particulier Ben van der Steen te Lelystad nu, zoon van instrumentmaker Johannes van der Steen (Utrecht 1905) van de Polytechnische School en Enraf Nonius, bleek nummer 2 uit de serie te bezitten. Deze mankeert nog in genoemde databank.
(Met dank aan Joop Gravesteijn voor de tip.)

Adri den Boer

19de-eeuwse vuurtorens als visualisering van wereldwijde driehoeksmetingen

Jeroen Mohrmann

Al voor de opkomst van de 19de-eeuwse industrialisatie is te constateren dat in de periode 1800-1840 een ware 'vuurtoren-explosie' plaatsvond. Deze toename van enkele tientallen vuurtorens in het begin van de 19de eeuw naar 1800 stuks in 1860 en 4000 stuks rond 1880 hield gelijke tred met de voortgang van wereldwijde driehoeksmetingen.[1]
Naast kerken en forten werden in Europa ook vuurtorens opgenomen in het driehoeksnet.[2] In de tropen lag de zaak ingewikkelder, daar werden doorgaans hoge bergen/vulkanen, forten en significante plaatsen nabij vaarroutes en ankerplaatsen het eerst ingemeten en van een nauwkeurige, geverifieerde geografische positie voorzien. De aldus gekenmerkte basispunten werden vervolgens in vaktijdschriften en in overheidspublicaties vermeld.
Met de opkomst van vuurtorens kregen niet alleen zeevarenden een (door hydrografen ingemeten) meetmerk bij uitstek aangeboden, maar ook geodeten en topografen konden hiermee aan de slag door vanuit dit (primaire triangulatie- ofwel basis)punt al metend het binnenland in te trekken.
Je zou kunnen zeggen dat het mes aan twee

Tabel 1. De wereldwijde overheidsaanpak van (operationele) vuurtoreninformatie

	Brits	Frans	Nederlands
Start	Trinity House Corporation 1836>>	Le Service des phares et balises 1806>>	Marine 1787>>
Lengtegraad commissie	Board of Longitude 1714>> Hydrographic Office Admiralty 1795>> Francis Beaufort, Hydrographer of the Navy 1829-1855	Bureau des Longitudes 1795>> C.F. Beautemps-Beaupré, Chef der Hydrografie 1826-1848	1787-1850. Astronomen: Prof. J.H.van Swinden voorzitter 1787-1823 en G. Moll, lid 1826-1838. Hydrografen: Tindal en Swart 1838-1850
Royal Astronomical Society 1820>>	Prof. G.A. Airy, Astronomer Royal 1835-1881	Prof. D.F.J. Arago, directeur sterrenwacht Parijs 1830-1851	Prof. F. Kaiser directeur sterrenwacht Leiden 1837-1872
Publicaties op basis van drie-hoeksmetingen	John Purdy. The Columbian Navigator vervolgd door A.G. Findlay Lighthouses of the world.	P.J. Coulier. Discription générale des phares et fanaux du globe. Atlas générale 1844-1847	J. Modera. Kustvuren Engelse, Franse kusten en Noordzeekanaal 1840.

1 Dit artikel sluit aan bij mijn eerdere publicaties in *Tijdschrift voor Zeegeschiedenis* 22(2003)1, *De Hollandse Cirkel* okt. 2003, dec. 2004, sept. 2006, dec. 2006, juni 2007, maart 2008 en september 2008, *Caert Thresoor* 2006-3 en het *TIJDschrift* 2008-1.

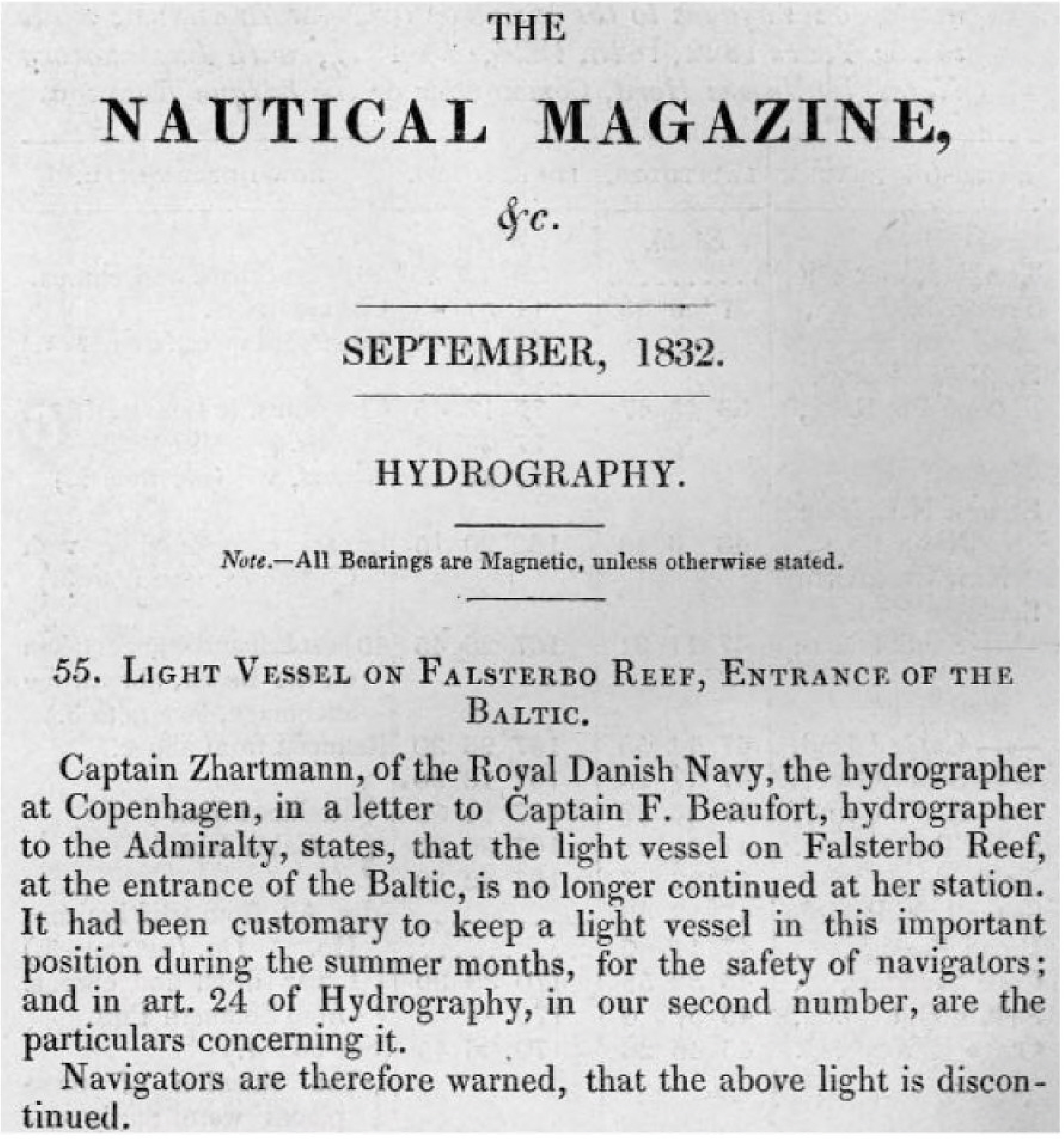
2 De eerste Nederlandse hydrografen; A.A. Buyskes (1771-1838), J.C. Rijk (1787-1854), A. van Rhijn (1805-1856) en S.J. Keuchenius (1789-1833) baseerden hun driehoeksmetingen voor de Nederlandse kust op de basispunten, aangegeven door C.R.T. Krayenhoff (1758-1840). Al deze metingen werden weer geverifieerd door de Lengtegraadcommissie die de wetenschappelijke leiding had over alle binnen het Koninkrijk der Nederlanden uitgevoerde driehoeksmetingen.

Toelichting op tabel 1:
In 1828 heeft, chronologisch gezien, de astronoom F.X. von Zach (1754-1832) het eerste, 19de- eeuwse vuurtorenoverzicht gegeven op basis van nauwkeurige astronomische plaatsbepaling. Het betreft hier de vuurtorens in het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk. Von Zach redigeerde het vaktijdschrift *Monatliche Correspondenz*, waarin, in samenhang met elkaar, zowel de metingen van astronomen en geodeten als hydrografen gepubliceerd werden. Von Zach's publicaties zijn van belang voor de zich snel uitbreidende wereldwijde driehoeksmeting.[3] Na Von Zach's dood werd het vanaf 1832 door de Royal Navy betaalde en geredigeerde vaktijdschrift *Nautical Magazine* een belangrijke primaire bron voor vuurtorengegevens. Nog in datzelfde jaar verscheen ook in Frankrijk een vuurtorenoverzicht van de "Direction General des Ponts et Chaussés et des Mines". In Nederland verscheen *Beschrijving der kustverlichtingen in het Koninkrijk der Nederlanden* (1838).
Kolom 1: In de nationale Lengtegraadcommissie kwamen astronomen, geodeten en hydrografen bij elkaar. Geodeten waren doorgaans Landmacht-ingenieurs en de hydrografen Marineofficieren.
Kolom 2: Het Trinity House bestond weliswaar al vanaf 1514, maar door de reorganisatie van 1836 werden hier formeel ook alle vuurtorens en kustverlichting in de koloniën aan toegevoegd, waarbij de Royal Navy haar leidende rol in het bestuur bleef houden.
G.A. Airy (1801-1892) was de zevende Astronomer Royal. In zijn ambtsperiode werd veel aandacht besteed aan het beschrijven van sterren, met name de waarnemingen op het zuidelijk halfrond werden door hem gecoördineerd en nauwkeurig gecatalogiseerd. De Britse sterrencatalogi gaven de toon aan bij de snel toenemende nauwkeurigheid van de op astronomische plaatsbepaling berustende driehoeksmetingen.
John Purdy (1773-1843) schreef als analist van hydrografische gegevens: *The Columbian Navigator or Sailing Directory for the American Coast and the West-Indies*, eerste editie 1817, tweede editie 1839.
A.G. Findlay (1812-1875) was evenals Purdy een analist. Beiden waren, na elkaar, bij dezelfde uitgever in dienst en maakten gebruik van de (trigonometrische) meetgegevens van de Royal Navy. Findlay ging door met het verbeteren en aanvullen van Purdy's *Columbian Navigator*. Findlay's eerste, daarna jaarlijks uitgegeven *Lighthouses of the world*, verscheen in 1861.
Kolom 3: C.F. Beautemps-Beaupré (1766-1854) was in zijn periode 's werelds meest invloedrijke hydrograaf en wordt ook wel "Le père de l'hydrographie moderne" genoemd.
Prof. D.F.J. Arago (1786-1853) was een Frans astronoom en geodeet, sinds 1805 verbonden aan de Lengtegraadcommissie en een tijdgenoot van de astronomen G.A. Airy en F. Kaiser.
P.J. Coulier marineofficier/hydrograaf schreef *Tables des principales positions géonomiques du globe* (1828), vervolgens *Le Guide des marins pendant la navigation nocturne,* (1833-1867) dertien edities. Van zijn *Discription générale des phares et fanaux du globe* verschenen vanaf 1838 bijna jaarlijks nieuwe edities, in 1852 de 10de en in 1864 kwam de 17de, geheel bijgewerkte, editie uit.
Atlas générale des phares et fanaux à l'usage des navigateurs. (1844-1847)
Kolom 4: G.A. Tindal (1805-1880) en Jacob Swart (1796-1866) redigeerden samen het vaktijdschrift *Verhandelingen en berigten.* In de periode 1841-1850 Tindal en Swart en van 1851 tot 1858 alleen Jacob Swart.[4]
J. Modera (1803-1866), was een marineofficier/hydrograaf die vele kaarten geconstrueerd en een *Zeemansgids voor West-Indië* (1843) geschreven heeft.

---

3 De astronomen vervolgden met hun eigen vaktijdschriften, zoals: *Astronomische Nachrichten, Connaissance des Temps* en *Memoirs of the Royal Astronomical Society.* Voor wat de primaire triangulatiepunten betreft wordt in al deze tijdschriften steeds verwezen naar de autoriteit/persoon die de laatst geverifieerde geografische positie berekende en publiceerde.

4 Jacob Swart was lector wis- en zeevaartkunde en van 1832 tot 1858 "belast met beheer en bewaring van 's Rijks zee-instrumenten". Op 1 januari 1858 werd F. Kaiser benoemd tot Verificateur van 's Rijks zee-instrumenten en vervolgens werden alle zee-instrumenten door hem, in Leiden aangekocht en geijkt.



THE

NAUTICAL MAGAZINE,

&c.

SEPTEMBER, 1832.

HYDROGRAPHY.

Note.—All Bearings are Magnetic, unless otherwise stated.

55. Light Vessel on Falsterbo Reef, Entrance of the Baltic.

Captain Zhartmann, of the Royal Danish Navy, the hydrographer at Copenhagen, in a letter to Captain F. Beaufort, hydrographer to the Admiralty, states, that the light vessel on Falsterbo Reef, at the entrance of the Baltic, is no longer continued at her station. It had been customary to keep a light vessel in this important position during the summer months, for the safety of navigators; and in art. 24 of Hydrography, in our second number, are the particulars concerning it.

Navigators are therefore warned, that the above light is discontinued.

Afb. 1. Tekst verspreid door de Deense Chef der Hydrografie Kolonel C.C. Zahrtmann, die de details geeft van een Deens lichtschip. Deze details werden aan alle hydrografische diensten gestuurd, die op hun beurt dit weer in een (nationaal) Bericht aan Zeevarenden en in hun zeevaartkundige publicaties verwerkten. Bron: Nautical Magazine (1832) 337

kanten sneed: een grotere veiligheid voor zeevarenden en een perfect zichtbaar en solide basispunt in het driehoeksnet. Vuurtorens waren op hun beurt weer het “anker”, het referentiepunt voor alle boeien, bakens, metingen van locale waterdieptes en getijden. Een logisch vervolg op het voorgaande was dat ook alle vuurtorens in van overheidswege geredigeerde publicaties als kaarten en zeemansgidsen verschenen. (zie tabel 1)

Specifiek voor zeevarenden belangrijke vuurtorengegevens, de operationele informatie, werd wereldwijd verzameld en in zogeheten ‘Lichtenlijsten’ gepubliceerd.
Tabel 1 is bedoeld om de wereldwijde systematiek voor operationele vuurtoreninformatie inzichtelijk te maken.

Vuurtorens als visualisering van het wereldwijde driehoeksnet

Vuurtorens werden van oudsher bij zeehavens geplaatst en in of nabij scheepvaartroutes op plaatsen waarbij zich, historisch gezien, navigatorische problemen voordeden.
Nieuw in de 19de eeuw was dat er bij het wetenschappelijk onderzoek niet alleen gezocht werd naar de hoogst haalbare nauwkeurigheid van de astronomische plaatsbepaling, maar dat er tevens een uniforme meet- en rekenmethodiek afgesproken werd. Met de introductie van het metrische stelsel (1800-1816) werd het voor het gestaag toenemend aantal geodeten en hydrografen steeds makkelijker de door hen geconstrueerde posities - middels driehoeksmeting - nauwkeurig aan elkaar te koppelen. Met al dit gemeet werd allereerst de vorm en afmeting van de aarde steeds precieser gedefinieerd, waarna de rekenmethodiek voor het bepalen van een astronomische positie weer verder verfijnd kon worden. Hiermee werden vanaf 1820 nationale metingen, na verificatie door de Lengtegraadcommissie, opgestuurd naar de Royal Astronomical Society, die op zijn beurt de uitkomsten aan elkaar koppelde. Dit koppelen gebeurde feitelijk al vanaf 1787 (koppeling sterrenwacht van Parijs met die van Greenwich). Middels chronometerreizen werden hierna alle nationale sterrenwachten gekoppeld.

Afb. 2. Vuurtoren van Demerara, Brits Guyana. Bron: Nautical Magazine (1835) 128

316 NAVAL CHRONICLE.

WEST INDIA LIGHTS.

Names of Light.	Latitude. North,	Longitude. East	No. of Lt.	Colr. of Light	Nature of Light.	Height above H. W.	Description;
	° ′ ″					feet.	
Berbice	6 25 42	57 26 00	1	w	fixed	30	light vessel
Demerara	6 58 00	58 8 00	1	w	,,	30	..
Do.	6 49 50	58 11 30	1	w	,,	100	lighthouse
Bacolet Pt. Tobago			1	w	,,	128	,,
Guadaloupe	16 10 29	65 45 36	1	w	,,	108	,,
St. Thomas	18 19 30	64 55 10	1	r	,,	95	,,
St. Jago de Cuba	19 57 27	76 12 15	1	w	revol. 2½ m.	244	,,
Havana	23 9 26	82 21 56	1	w	,, 1 m.	126	,,
Elbow Cay	23 55 05	80 27 38	1	w	fixed	100	,,
Gun Cay	25 34 30	79 19 10	1	w	revol. 1 m.	80	,,
Abaco	25 51 30	77 9 10	1	w	,, ,,	160	,,
Nassau	25 5 10	77 21 50	1	w	fixed	72	,,
Morant Point	17 56 00	76 11 47	1	w	revol. 1 m.	96	,,
Vera Cruz	19 12 15	96 8 13	1	w	inter. 46s.	79	,,

Afb. 3. Tabel met de operationele details van West-Indische vuurtorens anno 1843. Bron: Nautical Magazine (1843) 316

Als bewakers van de absolute tijd hadden sterrenwachten de meest nauwkeurige (geografische) positie en waren hiermee de referentiepunten en tevens de kenniscetra voor de wereldwijde driehoeksmetingen. Nadat Krayenhoff en Buyskes hun (primaire) driehoeksmetingen in Nederland uitgevoerd hadden werd in Nederlands-Indië in 1821 de "Commissie ter verbetering der Indische zeekaarten" opgericht. Deze commissie stond onder leiding van de Commandant Zeemacht Nederlands-Indië, die op zijn beurt, middels *Zee-orders,* door de Admiraliteit aangestuurd werd. De Admiraliteit volgde en effectueerde hiermee de aanbevelingen van de Lengtegraadcommissie. De systematiek van de driehoeksmeting lag in de Oost en de West fundamenteel anders dan in Nederland. In Nederland kozen Landmachtingenieurs (geodeten) de primaire punten, en in de Oost en de West kozen (Marine)hydrografen de primaire punten uit. Door de enorme uitgestrektheid van de Indische Archipel moesten prioritieten gesteld worden en zien we dat aanvankelijk de meeste aandacht uitging naar het vastleggen van de rijksgrenzen in tractaten en de daarmee samenhangende verdediging van Java.
Op voorspraak van de Lengtegraadcommissie werd voor het grondgebied van het Koninkrijk der Nederlanden in 1826 de Greenwich nulmeridiaan als referentie voor alle karteringswerkzaamheden bepaald. Dit laatste maakte dat informatie over onze vuurtorens, boeien en bakens eenduidig door de Franse, Britse en Spaanse hydrografische diensten verwerkt konden worden. Deze uitwisseling ging, via de formele overheidskanalen, in een tweerichtingverkeer, waardoor tevens urgente navigatorische berichten via *Berichten aan Zeevarenden,* ondertekend door de Minister van Marine, snel en wereldwijd verspreid konden worden. Vervolgens werd internationaal alle operationele vuurtoreninformatie weer verwerkt in nieuwe edities van kaarten en zeemansgidsen (afb. 1).

De in tabel 1 al genoemde Jacob Swart geeft in *Verhandelingen en Berigten betrekkelijk het Zeewezen en de Zeevaartkunde* van 1852 een overzicht van ruim 500 "Vuren en lichten", over de hele aardbol verspreid. Met een keuze hieruit, gecombineerd met gegevens uit *Nautical Magazine*, is tabel 2 samengesteld.
In de 19de eeuw verstond men onder Nederlands West-Indië: Suriname en de Antillen. De Antillen, zes Nederlandse eilanden in het Caraïbische gebied, werden bestuurd vanuit Paramaribo. De Commandant Zeemacht West-Indië was de oudste zeeofficier van de aldaar aanwezige Marineschepen. Hij verdeelde de beschikbare schepen over de diverse stations en hield nauw contact met de Gouverneur-Generaal in Paramaribo. Doorgaans waren deze zogeheten stationschepen zo'n drie jaar in de West voor ze afgelost werden en weer terug naar het vaderland voeren. Alle activiteiten ten aanzien van vuurtorens, boeien, bakens, het Loodswezen en vanaf 1851 de tijdbal te Paramaribo vielen in het budget en de organisatie van de Commandant Zeemacht Nederlands West-Indië. Vele marineofficieren/hydrografen kregen aldoende ervaring met hydrografische opnamewerkzaamheden in Nederland, de Oost en de West.
In de Oost begon de Koninklijke Marine als laatste, pas in 1851, met het plaatsen van vuurtorens.[5]

5 W. Steffens, Korte geschiedenis vuurtorens in Nederlands Oost-Indië, in: *Ons Zeewezen* (1931 en 1932), acht afleveringen; Eric Tagliacozzo, The lit Archipelago. Coast lighting and the Imperial Optic in the Insular Southeast Asia 1860-1910, in: *Technology and Culture,* 46 (2005) 306-328

Tabel 2. Enige bij het vastleggen van de Nederlandse rijksgrenzen belangrijke vuurtorens en overheidskaarten in Oost- en West-Indië

Lokatie	Brits	Frans	Nederlands	Overigen
Singapore	Raffles en Fort Canning1833>> Horsburgh 1851>>	Hydro kaart 1846	Hydro kaart Riouw Archipel Melvill 1837 en Van Gogh 1840	
Java	Geo- en hydro. kaarten uit Raffles periode 1811-1816	Hydro kaart Batavia	Eerste kustlicht: 4e punt, nabij Anjer, Straat Soenda 1851>>	
Manilla, Philippijnen	Hydro kaart Capt E. Belcher 1844	Vincedon 1839	Hydro kaart Soloo archipel Gregory 1845	Spaans: Sangley Point 1800>> M.
Torresstraat	Hydro. kaart Capt P.P. King 1838	Tardy 1846	Hydro kaart, Zuidkust Nieuw-Guinea Müller	
Chinese Oostkust	Vijf verdragshavens met vuurtorens 1855>>		Atlas Japan van Siebold en NI Melvill, Chinese zee.	
Suriname		Pilote du Brésil 1826 1ste editie	Hydro kaart kust en Suriname rivier J.Vos 1845. Lichten, Purmerend en Leyden	
Ned. Antillen		Hydro kaart Antilles	Vuurtorens Aruba, Fort Zoutman en Curaçao 1838>>.	
Frans Guyana		Cayenne Hydro kaart K	De Ned. hydrograaf J. Vos koppelde zijn driehoeks-metingen aan die van Schomburgk (zie S.) en Kerhallet (zie K.)	
Brits Guyana	Demerara vuurschip 1838>>. Berbice en Essequibo 1840>> S.			
Maracaïbo			Melvill's kaart van West-Indië sluit aan op de Britse, Franse, Deense, Spaanse, Venuzuelaanse en Braziliaanse overheids-kaarten van rond 1845.	Venuzuelaanse lichten 1840>>
Bahamas	Gun Cay, Nassau, Abaco 1836>> O.			Koppeling met Spaans Cuba.
Maagden eilanden, St. Croix, St. Thomas en St. Jean 1845>>	Hydro kaarten St Thomas harbour 1830 en J.S. Hobbs Porto Rico and Virgin Islands 1846.	Hydro kaart Fort St Thomas 1822		Deense eilanden en Ned Antillen met Europa gekoppeld door Zahrtmann 1834. JS no 13 en 14.

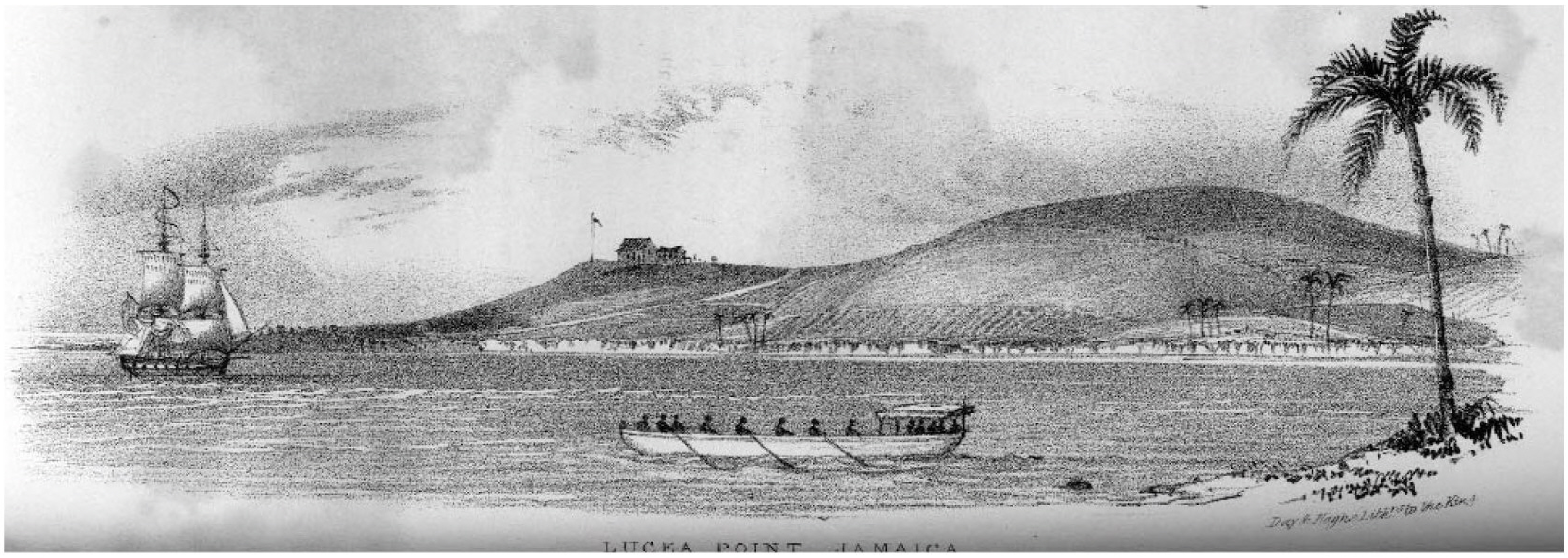
Toelichting op tabel 2:
Geo- en hydro kaart = geografische- en hydrografische overheidskaarten
>> Bij een vuurtoren, lichtschip of -baken = aanwezig vanaf....
JS gevolgd door een nummer = genoemd in de "Vuren- en lichtenlijst" van Jacob Swart onder het nummer achter JS
Kolom 2: De Britse hydrografische kaarten werden uitgegeven als British Admiralty Charts (BA kaarten).
P.P. King (1791-1856) is een bekend geworden Brits hydrograaf, die jarenlang in de wateren rond Australië opnemingswerkzaamheden uitgevoerd heeft.
De bij Brits-Guyana genoemde nederzettingen waren van oorsprong Nederlandse forten, Berbice met Fort St. Andries en Nieuw A'dam, Essequibo met Fort Zeelandia en Demerara nabij Georgetown met Fort Willem-Frederik. Berbice JS no 48 en 49, Demerara JS no 46 en 47 (afb. 2).
S. = R.H. Schomburgk (1804-1865), hij construeerde in opdracht van de Britse overheid de eerste driehoekskaarten van Brits-Guyana.
O. = Capt. Richard Owen (1804-1892), Brits hydrograaf, zijn kaart: *Great Bahama Bank* (1839)
Kolom 3: De Franse hydrografische kaarten werden uitgegeven door het "Dépôt des cartes de la Marine".
Een Franse hydrograaf voor het Verre-Oosten, de Indische Archipel en Australië was Vincedon = C.A. Vincedon-Dumoulin (1811-1858), hier van belang is zijn *Carte de l'Archipel Solo* en *Plan de la rade de Soog (île Solo),* (1839) vanwege de Nederlandse rijksgrens met de Spanjaarden.
Tardy = L.F.M. Tardy de Montravel (1811-1864), deze hydrograaf heeft ondermeer met zijn vakgenoot K. = C.P. de Kerhallet (1809-1863) de voor de Surinaamse rijksgrenzen belangrijke: *Carte réduit des Côtes des Guyanas....* (drie delen, 1846, 1852 en 1863) geconstrueerd. Deze hydrografische metingen werden weer chronometrisch met die van Nederlands- en Brits-Guyana gekoppeld.
Van belang voor Nederlands-Britse grenzen van Nieuw-Guinea en de vaarweg door de Torrestraat is Tardy's kaart van Fort Dubus en de Tritonbaai (1845, kaart 1081).
Kolom 4: Melvill = P. Melvill van Carnbee (1816-1856), hij was marineofficier/hydrograaf die in de Oost, evenals zijn collega's J. van Gogh (1817-1885) en Gregory = F.A.A. Gregory (1814-1891), trigonometrische kaarten construeerden waarop de rijksgrenzen met de Britten en met de Spanjaarden afgebakend werden.
Het in de tabel 2 genoemde licht nabij Anjer kan aangemerkt worden als de start van de kustverlichting in Nederlands Oost-Indië. De totale vernieling van de vuurtoren van het vierde punt in 1883 is te zien in de documentaire "Krakatoa: Vulcano of destruction" (2007).
Müller = dr Salomon Müller (1804-1864), *Kaart van de Z-W kust van Nieuw-Guinea volgens opnemingen Zr.Ms. Dourga, Triton, Siren en Postillion 1826-1835.* (1840)
J. Vos (1817-1884) heeft de hydrografische *Kaart van Nederlandsch-Guyana* (1845) geconstrueerd. In 1847 is in de Surinamerivier een nieuwe betonning gelegd.[6]
Kolom 5: De voor de Spaanse overheid werkende hydrograaf M. = A. Malaspina (1754-1810), hij relateerde zijn, als British Admiralty kaart uitgegeven *Plan of the Bay of Manilla* (1798), aan de kathedraal van Manilla als primair triangulatiepunt. Hij was tijdens zijn hydrografische wereldreizen in 1783 en in 1792 in Manilla voor opnames.
De Deense hydrograaf C.C. Zahrtmann (1793-1853) heeft in de periodes 1825-1826 en 1833-1834 zijn reizen door West-Indië (chronometrisch) gekoppeld aan de sterrenwacht van Altona en daarmee aan die van Greenwich en alle overige Europese, nationale sterrenwachten.[7] Tevens koppelde hij, chronometrisch, de Nederlandse-Antillen met Europa.[8]
Het Venuzuelaanse licht van Maracaïbo werd in werking gesteld op 9 april 1840. Zie verder JS 40 t/m 42.
De Spaanse lichten op Cuba werden vrijwel gelijktijdig opgericht, zie JS 17 t/m 25 (afb. 3).

6 D. Bijl de Vroe, Nieuwe betonning in de monding der Surinamerivier, in: Tindal en Swart (1847) 683-685
7 J.L. Tiarks, Lägenunterschiede zwischen Altona, Bremen, Helgoland und Greenwich durch Chronometer bestimmt, in: *Astronomische Nachrichten* 5 (1827) 225-228. Meer over Zahrtmann in DHC (dec. 2006)121
8 Zahrtmann's chronometereizen en zijn berekeningen zijn terug te vinden in *Astronomische Nachrichten.*

Afb. 4. IJzeren, transportabele vuurtorens, ontworpen door de civiel-ingenieur Alexander Gordon. Deze vuurtorens kon men per schip naar de koloniën vervoeren, om aldaar, met primitieve hulpmiddelen, geassembleerd te worden. Bron: Nautical Magazine (1851) 249

IJzeren vuurtorens voor plaatsing in de koloniën

Met de toename van het aantal vuurtorens (in 1853 had Europa er 537 en het Amerikaanse continent er 555) kwam de logische vraag naar voren: Kan een vuurtoren goedkoper gebouwd worden?[9] Vooral het transport naar verre uithoeken van de koloniën speelde hierbij een rol. Het antwoord hierop werd door de Britse civiel-ingenieur Alexander Gordon gegeven.[10] Hij was de uitvinder van transportabele, ijzeren vuurtorens. Zijn vuurtoren moest aan vele eisen voldoen. Naast de vanzelfsprekende sterkte-eisen, om het hoofd aan allerlei vormen van natuurgeweld te bieden, moest een bemanning van 4 à 6 man er minimaal een half jaar in kunnen leven. Ook werden uitgebreide voorzieningen getroffen ter bescherming tegen



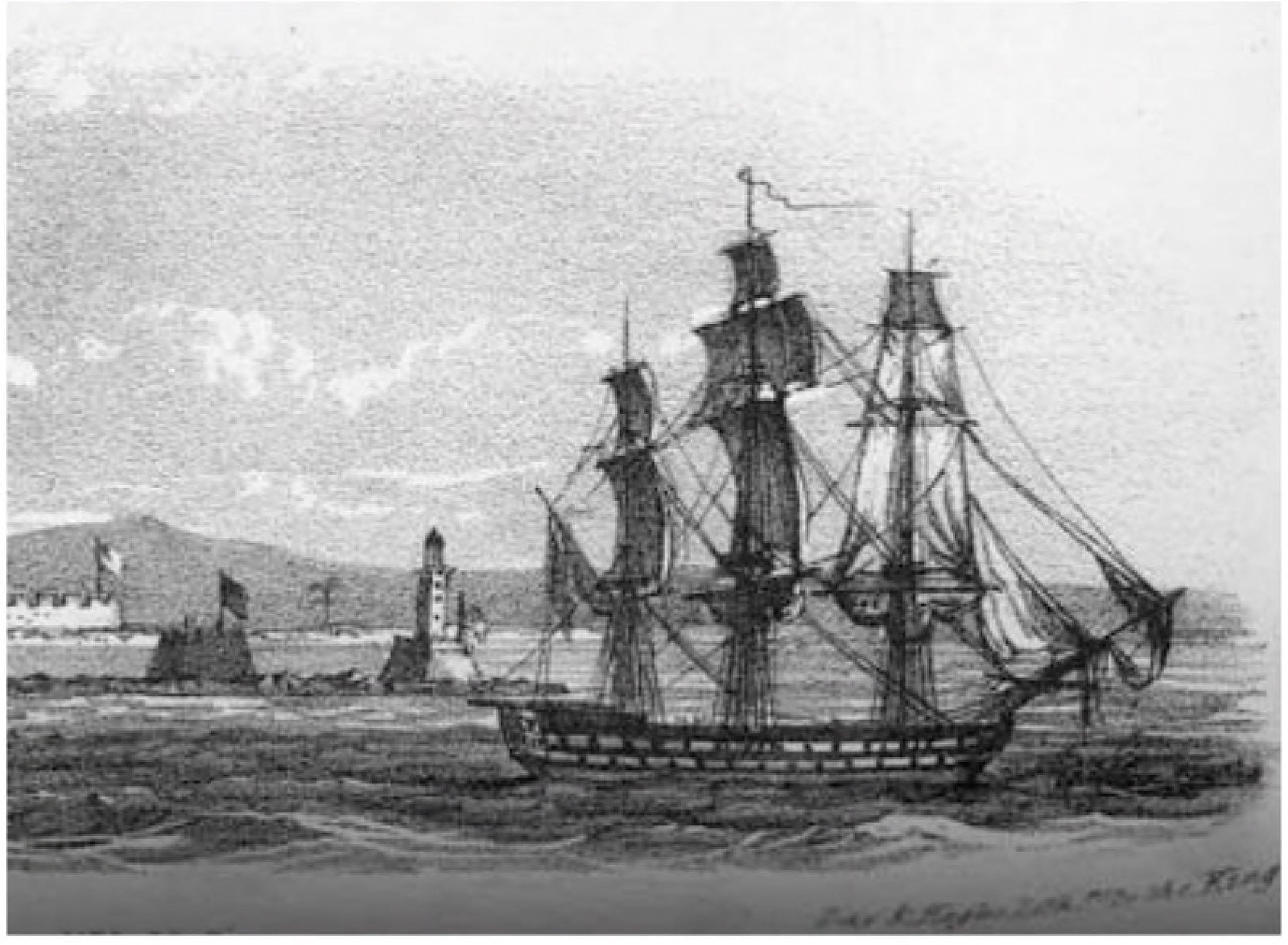
Afb. 5. Fort met vlaggenmast van Lucea Point, Jamaïca. Bron: Nautical Magazine (1835) 128

9 A. Petermann, Die Hydrografischen arbeiten der Britischen Admiralität im Jahre 1853, in: *Mittheilungen aus Justus Perthes Geografischer Anstalt.* 1(1855) 71-85

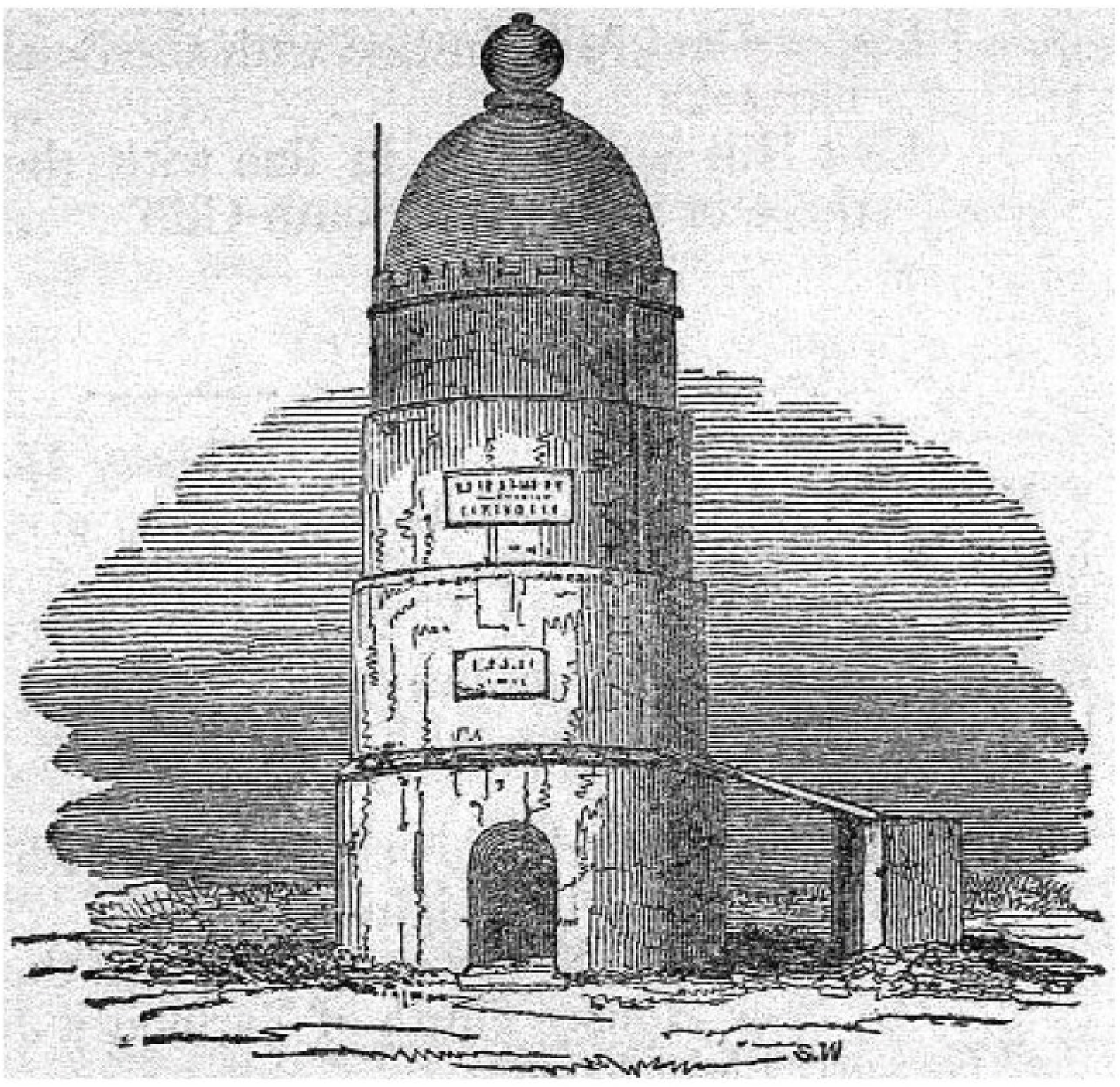
10 Alexander Gordon. "Lighthouse economy" in *Nautical Magazine* (1851) 248-254; J. Kenward, "A review of lighthouse work and economy in the United Kingdom during the past fifty years" in *Nature* (june 1887) 103-105, 179-181 en 201-204

Afb. 6. Vuurtoren van Bahia op de Braziliaanse kust. Deze vuurtoren markeerde de Bahia de todos os Santos ofwel de Allerheiligenbaai. Deze baai is in Nederland bekend geworden door admiraal Piet Hein (mei 1624). Bron: Nautical Magazine (1835) 320

zeerovers en andere kwaadwillenden. Tot slot werden, met het oog op het (scheeps)transport en de primitieve hijsmogelijkheden, aan de vuurtorensegmenten restricties qua omvang en gewicht opgelegd. Met andere woorden, er moest heel wat pas- en meetwerk verricht worden voor hier een bruikbare oplossing voor gevonden was (afb. 4).
Niet alleen de Britse overheid nam Gordons ideeën over maar ook het Franse en Nederlandse Ministerie van Koloniën. De Grofsmederij te Leiden kreeg de eerste opdracht voor het bouwen van een gietijzeren vuurtoren voor de Oost, die, met de vervolgopdrachten, in de periode 1869-1892 in bedrijf gesteld werden. Na de eerste opdracht zijn er door deze Leidse firma nog drie en door anderen 16 gietijzeren torens voor de Oost geleverd.[11] Van Suchtelen schrijft: "Merkwaardig is dat er van enigerlei normalisatie of althans standaardisatie van de bouwelementen van nagenoeg identieke torens geen spoor valt te ontdekken." In Van Suchtelens beleving is dit misschien merkwaardig, maar het is ook denkbaar dat men toendertijd al zoveel



Afb. 7. Vuurtoren van Pernambuco (nu Recife) op de Braziliaanse kust. Bron: Nautical Magazine (1835) 320



Afb. 8. Stenen meetbaken in de Torresstraat, opgericht onder leiding van hydrografen van de Royal Navy. Bron: Nautical Magazine (1845) 267

11 H. van Suchtelen, "Nederlandse vuurtorenproduktie in de 19de eeuw" in: *De Gieterij*, (1975 en 1976), drie afleveringen

Afb. 9 en 10. De koloniale vuurtoren Sapoedi (Oost-Madoera op Java). De constructie van de in Nederland gefabriceerde vuurtorens week fundamenteel af van de door de Britten geconstruceerde koloniale torens (zie afb. 4). Boven de voordeur: Onder de regeering van ZM Willem III Koning der Nederlanden, opgericht 1887. (foto's: Jan van Dorst, 2006)

problemen ondervond om in Nederland een compleet nieuwe constructie te laten bouwen, dat de opdrachtgever, de Koninklijke Marine, de standaardisatie maar even heeft gelaten voor wat het was. Vergeleken bij de Britten vielen immers onze bestellingen volledig in het niet. Standaardisatie met de rest van de wereld kan het product ook onoverkomelijk duur maken.

Een bijzonder eenzaam gelegen vuurtoren

In eerste instantie zoekt men vuurtorens langs de kust en nabij zeehavens. In de meeste gevallen zal dit tot succes leiden, maar er zijn uitzonderingen. Een voorbeeld zal hier gegeven worden van een Britse vuurtoren die buiten zichtafstand van de Italiaanse wal en niet zichtbaar vanaf de Afrikaanse kust, midden tussen Sicilië en Tunesië, in het Skerki-kanaal, gebouwd werd.

Nadat HMS *Athenienne* op 16 oktober 1806 te pletter was geslagen op een eenzaam rotseiland, Keith's Rif geheten, werd door de Royal Navy een onderzoek gelast. Naast een dramatisch verlies aan levens - maar liefst 396 zeelieden kwamen hierbij om - bleek dat, gelet op de restanten van vele schepen, Keith's Rif een groot gevaar voor het doorgaande scheepvaartverkeer in de Middellandse Zee opleverde.[12] Met het plaatsen van een ijzeren vuurtoren van Alexander Gordon werd na 1851 ook deze scheepvaartroute aanzienlijk veiliger.

19de eeuwse primaire bronnen met vuurtoreninformatie

Naast de in tabel 1 en 2 al genoemde (primaire) bronnen is voor de Nederlandse vuurtorens het *Staatsblad* belangrijk. Alle vuurtorens werden immers gefinancierd vanuit

12 Alexander Gordon, "Lighthouse in the Skerki Channel", in *Nautical Magazine (*1850) 318-324

de Rijksbegroting, waarbij het Ministerie van Marine/Koloniën het budget voor de bouw, de uitrusting en het personeel toebedeeld kreeg. De organisatie in en rond vuurtorens, inclusief bebakening, betonning en het Loodswezen, was een dienst binnen de Koninklijke Marine. In de 19de eeuw en ruim de helft van de twintigste eeuw was er een Inspecteur-Generaal over het Loodswezen, de betonning, bebakening en verlichting, met de rang van kapitein-ter-zee of vlagofficier, belast met de leiding. Alle afdelingshoofden maakten jaarverslagen, personeelsoverzichten en financiële verantwoordingen. Daarnaast gaven vele officieren in vakpublicaties hun commentaar op en hun bevindingen over het reilen en zeilen van deze dienst. Kortom, over Nederlandse vuurtorens, inclusief die in Oost- en West-Indië, is verbazend veel bewaard gebleven. Zelfs nu nog zijn, op grond van primaire bronnen, uitgebreide reconstructies mogelijk.

Conclusies

19de eeuwse vuurtorens vormen een belangrijke visuele schakel tussen de aardse werkelijkheid, de rijksgrenzen en de op trigonometrische berekeningen berustende overheidskaarten.

De explosieve groei van het aantal vuurtorens in de negentiende eeuw hield gelijke tred met de groei van het wereldwijde driehoeksnet. Vaktijdschriften vormen een belangrijke bron voor vuurtorengegevens. Daarnaast is bij het Nationale Archief nog het nodige aanwezig. Na Nederland werd vanaf 1838 in de West en vervolgens vanaf 1851 in de Oost gestart met het plaatsen van vuurtorens.

Met het opheffen van de Nederlandse Lengtegraadcommissie in 1850 waren er voldoende professionele cartografen, ruim 100 Landmacht-ingenieurs en Marinehydrografen, om op internationaal wetenschappelijk niveau metingen uit te wisselen en zelfstandig nieuwe, trigonometrische kaarten te construeren.

Met dank aan dr. S.J. de Groot en K. van Hamersveld.

Wierdense expositie van 2008

Henk Holsbrink

Waterhuishouding

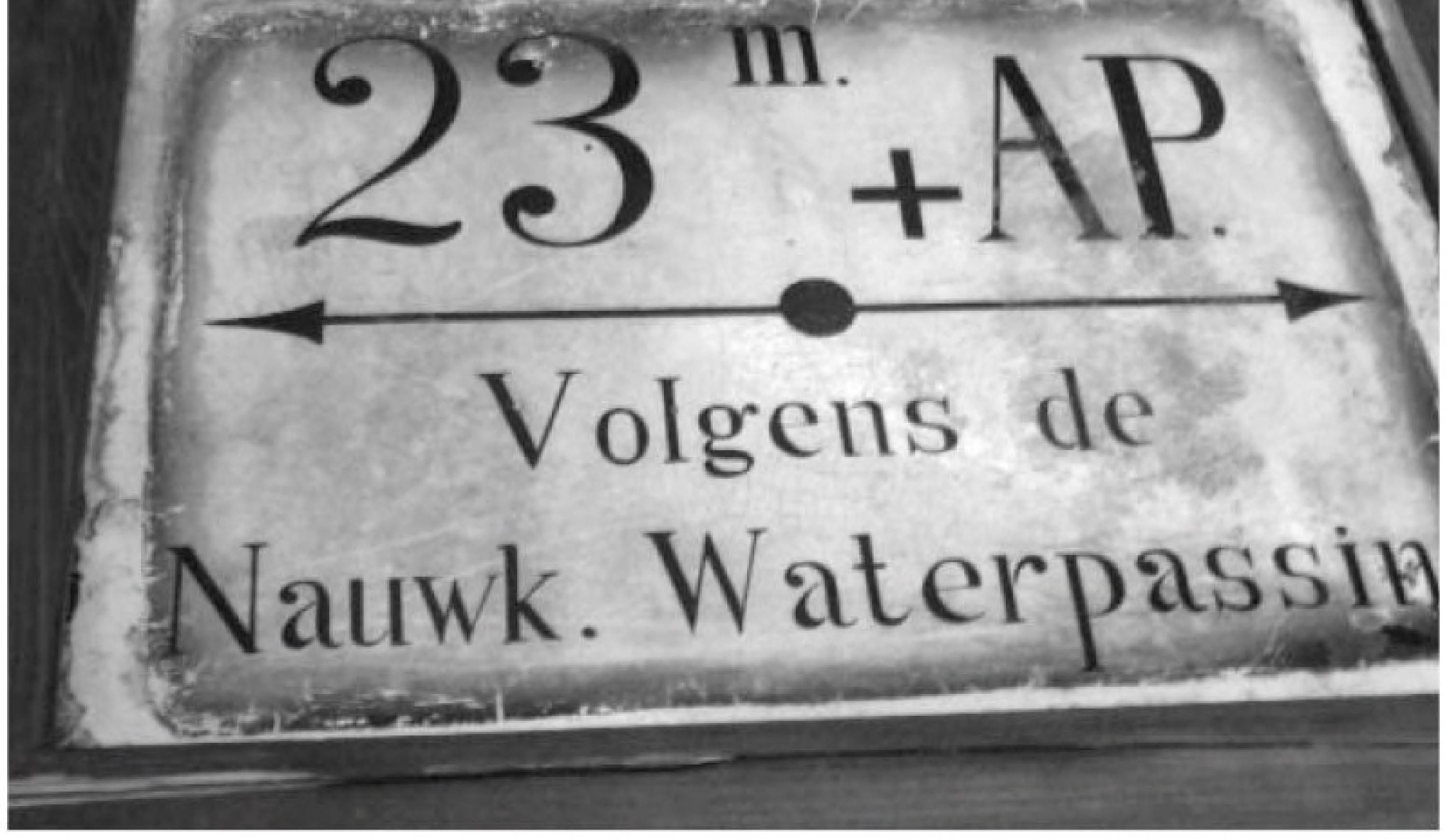
De waterhuishouding in een licht glooiend landschap als dat van Twente is een totaal andere dan die van de diepe polders in Holland of van de Friese boezem met één peil van NAP -0.52. In het einde van de 19de eeuw ontstonden er in Twente grote veranderingen in de economische situatie. Door de invoering van de Markenwet werden de heidevelden en woeste gronden ontgonnen en door de toepassing van kunstmest ontstond er een andere soort van landbouw. Daarnaast kwam er een grote mate van industrialisatie op gang door de vestiging van metaalnijverheid in Hengelo en textielindustrie in Almelo, Borne, Enschede en Oldenzaal. Beide ontwikkelingen brachten grote veranderingen in de natuurlijke afwatering, wat tot wateroverlast en watervervuiling leidde. Vóór de Tweede Wereldoorlog waren echter meerdere beken en delen van de Regge al genormaliseerd en verbeterd. In 1946 veroorzaakte een en ander ondanks deze verbeteringen echter grote wateroverlast in de omgeving van Almelo en Denekamp. De na de wereldoorlog toegenomen industrialisatie en uitbreidingen van de steden brachten daarna een aanzienlijke watervervuiling met zich mee van de Twentse beken en ook van de afvoerrivieren Regge en Dinkel. Opgegroeid in Twente in de omgeving van de aan te leggen nieuwe beek ‘De Doorbraak’, herinner ik mij deze problematiek van met schuim overdekte vervuilde beken en wateroverlast nog goed. Het dorp Wierden en de stad Almelo werden,

zoals gezegd, in 1946 getroffen door een wateroverlast van een meter in de laatste stad, waardoor schoolbezoek (gelukkig) gedurende een week was uitgesloten. De bouw van een groot aantal zuiveringsinstallaties bracht weer meer schoon water in genoemde beken en rivieren. Maar men kon nooit spreken over een met natuurlijk water gevulde Regge, omdat een groot deel bestond uit gezuiverd afvalwater. In het laatste decennium kwamen er nieuwe plannen om deze problematiek te verhelpen, en wel door het aanleggen van een tweetal nieuwe 'beken'. De eerste, 'De Doorbraak', is een 13 km lange beek met een breedte van ongeveer 75 meter met glooiende oevers vanaf zuid-oost Almelo naar het midden van de Regge, zodat meer opvang en afvoercapaciteit wordt gecreëerd. Bovendien zal het water van de nieuwe beek gescheiden worden van het gezuiverde afvalwater van de zuiveringsinstallaties, zodat de beek uitsluitend wordt gevuld met schoon landelijk regen- en grondwater, afkomstig van Azelerbeek en Loolee, van een betere kwaliteit, zodat de middenloop van de Regge weer de kans heeft te herstellen tot een meer natuurlijke rivier. Voorts wordt door de aanleg van het afgebeelde tracé van deze nieuwe rivier verdroging tegengegaan (afb. 1). Bovendien wordt door deze nieuwe beekzône een ecologische verbinding aangebracht tussen Twente en de Sallandse heuvelrug, waarvan al vijf km gereed is en die naar verwachting in 2015 zal kunnen worden opgeleverd. Daarnaast zijn er plannen om voor de afvoer van het gezuiverde water van steden en industrieën een tweede beek met de voorlopige naam Stadsregge vanaf een nieuwe onderleider van de Bornsebeek west- en noordwaarts aan te leggen, zodat het gezuiverde water tussen Almelo en Wierden in noordelijke richting wordt omgeleid en afgevoerd. Het behoeft geen betoog dat voor de realisering van deze plannen zeer omvangrijke geodetische en planologische werkzaamheden noodzakelijk zijn. Deze werkzaamheden variëren van het tekenen van het planontwerp op daartoe geëigende kaarten en de uitzetting van assen, alsmede nieuwe eigendomsgrenzen, tot aan het doen opmeten door het Kadaster van de nieuw gevormde grenzen en topografie, opdat Kadastrale kaarten, Grootschalige Basiskaarten en Topografische kaarten kunnen worden bijgewerkt.

Expositie

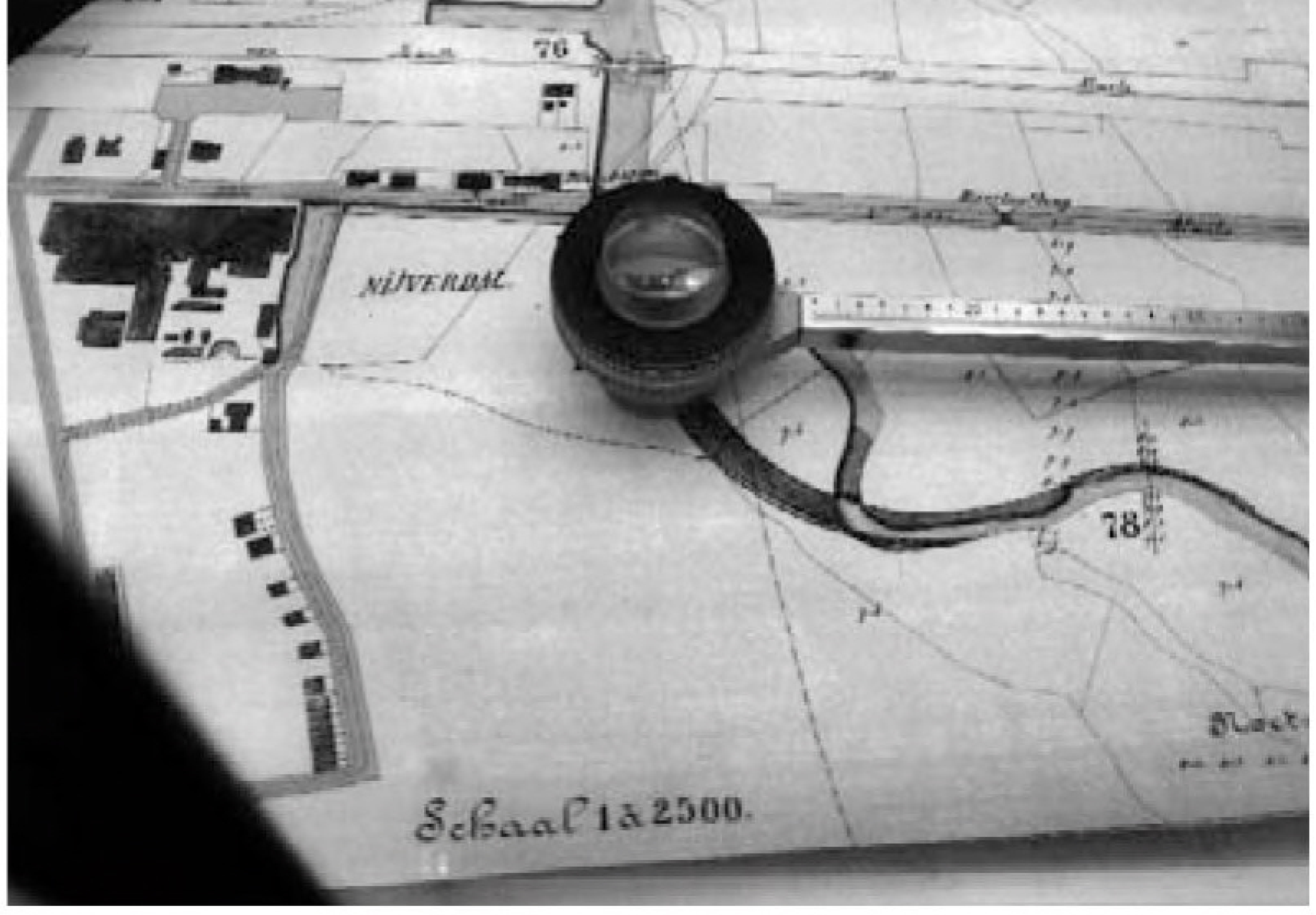
Naar aanleiding hiervan heeft de Historische Kring van het dorp Wierden, waardoor een deel van 'De Doorbraak' wordt gegraven, samen met het Waterschap Regge en Dinkel in de tweede helft van 2008 in het gebouw van de Historische Kring Wederden de expositie 'Waterbeheer in Wierden' gehouden. Genoemde expositie gaf een goed beeld van de plannen tot de aanleg van 'De Doorbraak'.

Afb. 1. Topografische kaart met een deel van het Doorbraaktracé bezuiden Almelo



Afb. 2. Uniek peilbord (foto's: Henk Holsbrink)

Tevens werd de gelegenheid aangegrepen om ook de collectie aan oud geodetisch instrumentarium van genoemd waterschap te tonen. Na de entree werden aan de bezoeker de aan de wand opgestelde kaarten en foto's getoond van de historie van de waterhuishouding van dit gebied met kaarten van de oude loop van de Regge en andere beken, waarvan de oudste uit 1817 dateerde. Hierbij waren ook foto's van de overstromingen van 1926, die destijds Wierden en tevens ook dit dorp in 1946, alsmede de stad Almelo, teisterden. Na deze uitstalling van oud kaart- en fotomateriaal werd daarna een fotoserie van ontwerp en uitvoering van "De Doorbraak" getoond. Hieruit blijkt, zoals ook afbeelding 1 toont, een zeer vergaande ingreep in het landschap. In een zijzaaltje stonden vitrines met wel vijftig (!) oude geodetische instrumenten. Deze instrumenten van het waterschap Regge en Dinkel zijn in de afgelopen jaren door de werkgroep IGIE voor een deel geïnventariseerd. Maar ook kleine geodetische attributen waren in de vitrines uitgestald, zoals een jalonrichter, een prisma en een peilbout. De expositie liet eveneens andere oude zaken zien welke een relatie hebben met geodesie, zoals twee peilborden met hoogtes van 12.40 en 23.00 meter + AP Opmerkelijk is de combinatie van een AP-hoogte met de tekst 'Volgens de Nauwk. Waperpassing' (afb. 2). Het zal duidelijk zijn dat de correcte plaatsing van de peilborden niet kon zonder uitgebreide waterpassingen vanaf de in kerken, bruggen en sluizen ingemetselde peilbouten. Tevens blijkt uit de aanwezigheid van de peilborden dat er destijds waarnemingen waren van het peil van de Regge in Twente, hetgeen eveneens blijkt uit het register van de genoteerde waterstanden



Afb. 3. Het gebruik van een planimeter op een kaart met de Regge bij Nijverdal

'betrekkelijk NAP en AP' van deze rivier tussen Goor en Ommen van januari 1898. De expositie liet eveneens oude zaken zien welke daarmee te maken hebben, zoals één van de al eerder genoemde bronzen peilbouten.
Het gebruik van een planimeter was in het midden van de vorige eeuw hèt instrument bij uitstek bij bijvoorbeeld het Kadaster om grafisch op de kaart de oppervlakte van percelen te bepalen. Met name bij de kadastrale ruilverkavelingsdienst werd het instrument veelvuldig ingezet voor de bepaling van oppervlaktes en waarden van de nieuw ontworpen kavels. Het bezit van een planimeter behoort dan ook tot het 20ste eeuwse cultureel erfgoed van de geodesie. Ook het Waterschap Regge en Dinkel had in de vorige eeuw behoefte aan het benutten van een planimeter om onder andere de oppervlakte van een bochtafsnijding bij Nijverdal te kunnen bepalen, zoals bijgaande foto toont (afb. 3).
Ten slotte kan geconcludeerd worden, dat het bezoeken van de tentoonstelling in de herfst van het vorige jaar een duidelijk beeld gaf van de grootse plannen in uitvoering van herstel van milieu en natuurwaarden van het zo waardevolle landschap van Twente door het graven van 'De Doorbraak' en de 'Stadsregge'. Maar de tentoonstelling gaf eveneens door middel van de geëxposeerde instrumenten een goed beeld van het functioneren van een ondersteunende landmeetkundige afdeling van een waterschap en daarmee ook van het geodetische erfgoed dat heden ten dage nog in het bezit is van Regge en Dinkel.

Historisch nieuws

Kadastermuseum op You Tube
Dankzij georeporter Theo Overduin staat er sinds 25 maart 2009 onder de naam ‘Verleden heden toekomst’ een filmpje met Zacharias Klaasse in ‘zijn’ Arnhemse Kadastermuseum in het GeoReport-kanaal op YouTube.
(www.georeport.nl)

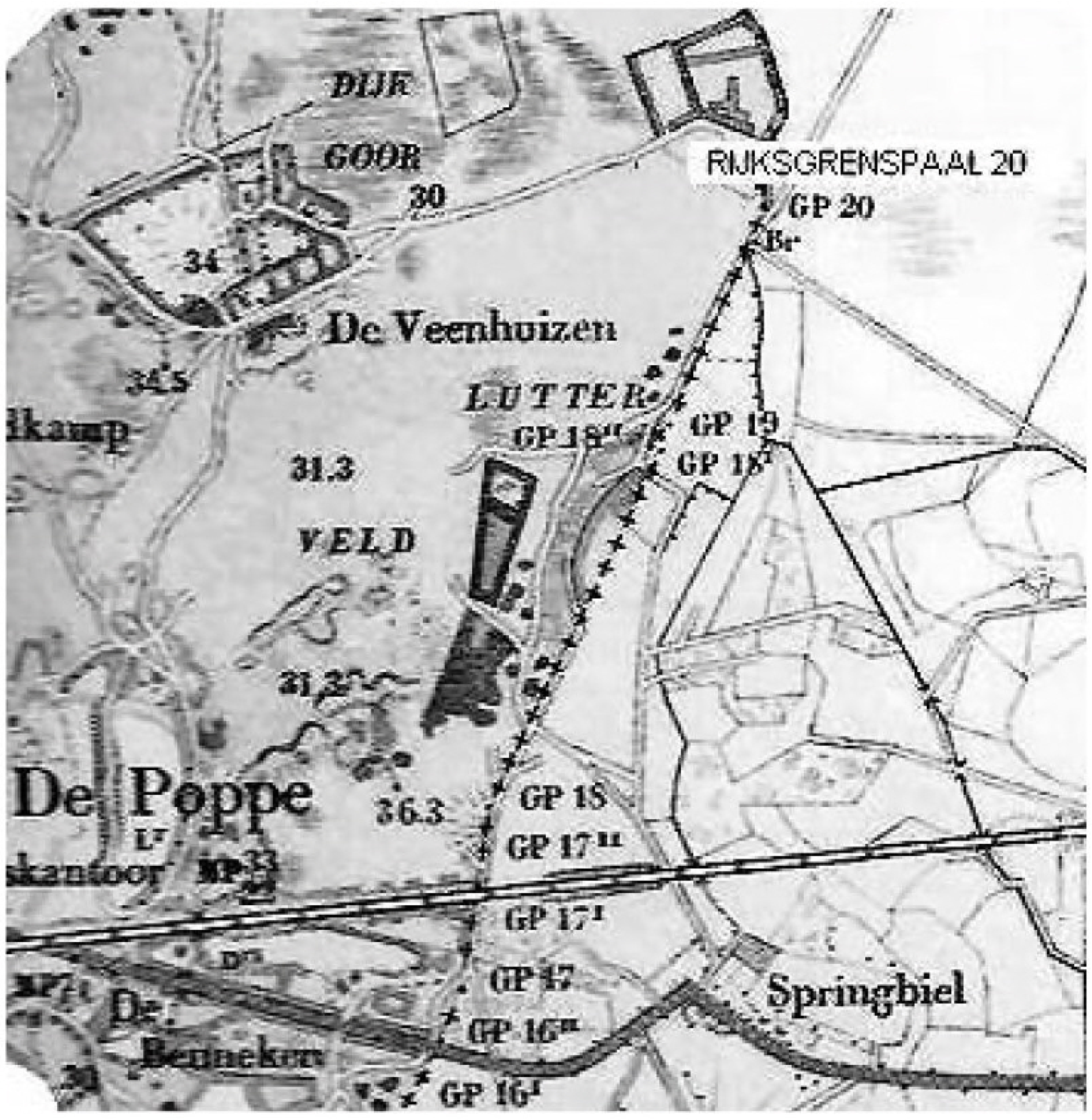
Expositie Gemma Frisius
Nog tot en met 10 juli 2009 is de expositie ‘Gemma Frisius 1508-2008’ te zien in de Centrale Bibliotheek van de KU Leuven op het Mgr. Ladeuzeplein daar.
(ub.bib.kuleuven.be/cultuur/evenementen/tentoonstelling.cfm?Id=115)

Beeldbank Brabant in kaart
Het Brabants Historisch Informatiecentrum, de Brabant-collectie van de Universiteit Tilburg en diverse musea in Noord-Brabant hebben een uitgebreide cartografische collectie. Zij werken samen om deze collectie in een online beeldbank beschikbaar te maken. De eerste resultaten - ook met het trefwoord ‘landmeter’ - zijn reeds te zien.
(www.brabantinkaart.nl)

Kadastrale Atlas Maartensdijk 1832
Als 18de en laatste gedrukte deel van de Kadastrale Atlas Utrecht verscheen in december 2008 die van Maartensdijk (229 p., 35 losse kaarten, prijs € 23,50). Eindredacteur was drs. D.J. Wijmer en de geodeet ir. Peter Mekenkamp bewerkte de kaarten.

Gevelstenen van Gravius en Haackema in ‘Fryslân’
Als lid van het Koninklijk Fries Genootschap verrijkte Henk Holsbrink nummer 2009-1 van het kwartaalblad *Fryslân* daarvan met een bijdrage over de voor lezers van *De Hollandse Cirkel* al bekende gevelstenen. Nieuw beschreven is de oplossing van het eerste wiskundige vraagstuk op de steen van Gravius. In zijn ‘Tenslotte’ hoopt Holsbrink dat de opgaven op de gevelstenen een bijdrage leveren “…om toch maar voor een studie ‘Geo-informatica of landmeetkunde’ te kiezen.” En dat bij de literatuur het tijdschrift *De Hollandse Cirkel* royaal wordt vermeld is ook niet verkeerd.
Adri den Boer

Nogmaals rijksgrenspaal 20
Uit het in nummer 2008-4 in de bijdrage ‘De onrechtvaarige landmeter (4)’ overgenomen berichtje uit *Tubantia* van december 2007 bleek dat rijksgrenspaal nummer 20 tijdelijk was verdwenen. Dit was mede een reden om de in het bericht genoemde werkgroep voor grens- en markestenen op te richten. Doel van dit initiatief was om grensstenen wat meer bescherming te geven en mogelijk ook om grenspaal 20 nabij De Lutte op te sporen en te herplaatsen op zijn oude plek, ongeveer ruim 1 km noordoostelijk van de grensovergang De Poppe nabij De Lutte.
Dit initiatief had kennelijk niet het gewenste resultaat, want in een ingezonden stuk van maart 2009 in opnieuw *Tubantia* maakte Dick Taat, grens- en markenstenendeskundige van Enschede, zijn ongenoegen en ongerustheid kenbaar dat nog steeds de overheden er niet in



Afb. 1. Fragment van de Topografische kaart 1:25.000 anno 1901 met de locatie van rijksgrenspaal 20

geslaagd zijn deze oudste grenssteen van Nederland, en wel een uit 1477 daterende grensmarkering, op te sporen en te herplaatsen. Met die overheden bedoelde hij de gemeente Losser en het Duitse dorp Gildehaus. Maar hij roept ook de hogere overheden op, en met name de regering van het land Niedersaksen en ongezegd ook de Nederlandse regering, om deze steen op te sporen en te herplaatsen. De steen zou naar zijn zeggen ergens op een werf in het 'Bentheimse' verblijven. (Meer hierover stond in: D. Waanders en A. de Wijk, Op de grens, in *Geo-info* 2008-10, m.n. p. 387.) Deze oude markengrens tussen de marken van De Lutte en Gildehaus, of anders gezegd de landsgrens tussen de republiek der Zeven Verenigde Nederlanden en het koninkrijk Hannover, verdient het, aldus zijn ingezonden brief, om in ere te worden hersteld. Dick Taat verwoordt dit verder door te schrijven dat overheden "meer Europees goede samenwerking in het Duits-Nederlandse grensgebied moeten tonen, door de steen te herplaatsen". Met geringe middelen kan dat ter plekke nabij De Poppe gebeuren met toevoeging van een plaatje (met de betekenis van de steen), aldus Dick Taat.
Henk Holsbrink

Vreemd voorwerp?
"Jean Blanken uit Maastricht heeft een voorwerp in een houten kistje waarvan hij graag zou willen weten waar het voor dient. Het gaat om een apparaatje met een lengte van 18 cm en een doorsnede van 8 cm. Aan de bovenkant zit een kompas. Ook staan er richtgetallen en cijfers op." Dat stond met een foto van een equerre begin maart op *www.wegwijslezer.nl* van het *Limburgs Dagblad*. Het leidde tot een aardige bijdrage in hun editie van 4 maart 2009.
Henk Leenders

Afb. 2. Equerre uit Maastricht

Vreemd voorwerp: HOEKMETER

pantometer.

Ir. D.C. van Schaik gebruikte een equerre bij het opmeten van de gangenstelsels van de Sint Pietersberg in Maastricht. De foto en de gebruikte equerre zijn te zien in het Sint Pieters-museum op de Lichtenberg in Maastricht. foto A.H.W. Heyn

Het vreemde voorwerp waarvan Jean Blanken uit Maastricht graag wilde weten waar het voor gebruikt werd, is een hoekmeter. In vaktaal wordt dit gereedschap een (meet)equerre met boussole genoemd.

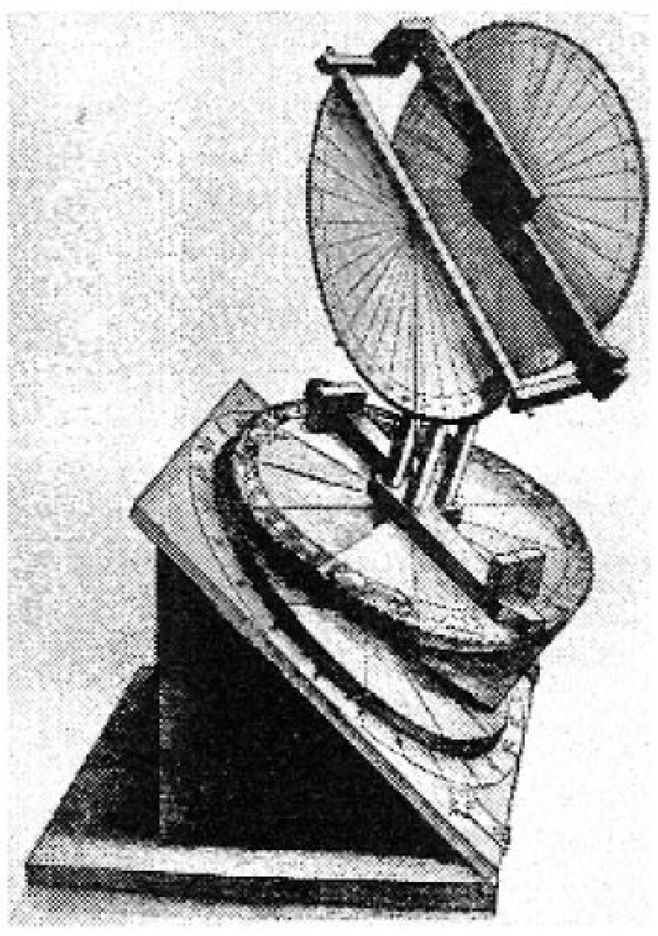
Het was tot 1960 een algemeen voorkomend landmeetinstrument voor het uitzetten en meten van hoeken. De boussole, het kompas, zat er onder meer op voor de oriëntatie, maar kwam niet op alle equerres voor.

Een twintigtal lezers herkenden deze hoekmeter op de foto die afgelopen woensdag op de WegWijspagina stond. Het apparaatje, 18 cm lang en met een doorsnede van 8 cm, werd op een stok of een statief gebruikt. De bovenste cilinder met het kompas is draaibaar ten opzichte van het onderste deel. In het midden zit een schaal waarop richtgetallen en graden zijn aangebracht. In de bovenste cilinder zitten verticale spleetjes, die twee aan twee in mekaars verlengde liggen. De landmeter keek door deze spleetjes naar punten in het landschap. Om deze punten exact in het vizier te kunnen nemen, zit er een fijne verticale draad paardenhaar in twee van de gleufjes. Aan de hand van de gradenschaal kon de landmeter daarna de hoek tussen de aangepeilde punten en zijn standpunt bepalen en uitzetten.

Uitgebreide informatie kregen wij van Harry Alers (Sittard), Jo Morreau (conservator van de Stichting Oud Sint Pieter Maastricht), Henk Leenders (Haelen), Leo Spiertz (Landgraaf), Sjaak Holtermans (Venlo), Fer Cools (Kerkrade), Edmund Camphausen (Gulpen) en Jan van der Krift.

Afb. 3. Uit 'De Limburger' van 4 maart 2009

Varia: astronomische hoekmeetinstrumenten

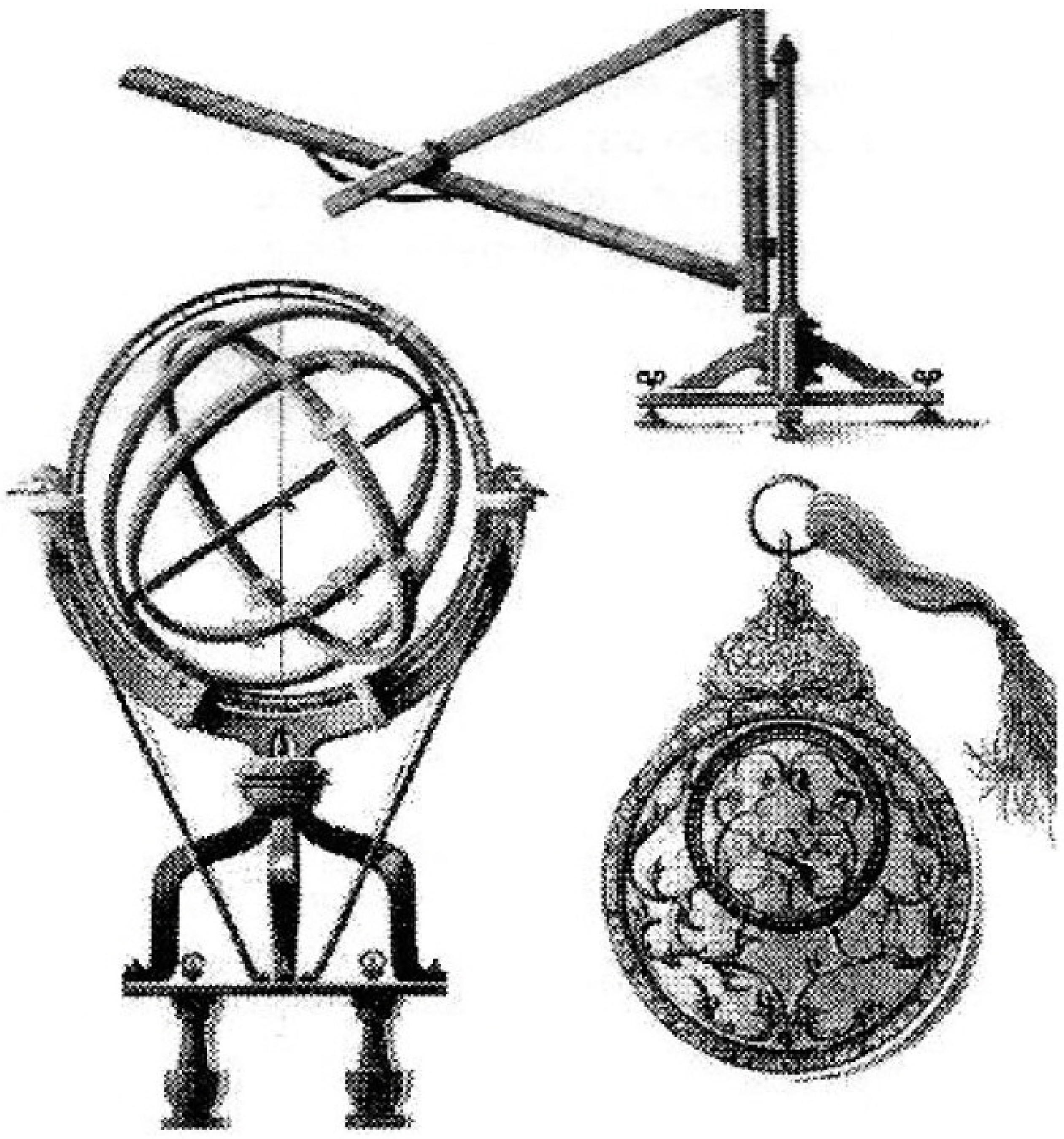


Afb. 1. *Torquetum uit de 16e eeuw*

In *Horizon*, het orgaan van het Streekmuseum annex de Volkssterrenwacht van Burgum, verscheen in nummer 2007-4 een bijdrage van Henk Nieuwenhuis met als titel 'Lichtsnelheid gemeten, de helderheid en kleuren van sterren'. Hoewel in dit artikel niets over hoekmeetinstrumenten werd vermeld, was er toch een aantal aardige afbeeldingen van astronomische hoekmeetinstrumenten bijgevoegd. Astronomische en geodetische hoekmeetinstrumenetn hebben gemeenschappelijke wortels en eigenschappen. Door opname van de afbeeldingen in dit tijdschrift kunnen lezers van dit wellicht onbekend instrumentarium kennis nemen. Als eerste is een zogenaamd 'Torquetum' uit de 16de eeuw afgebeeld, een wiskundig werktuig om de beweging van de evenaar boven de gezichtseinder voor te stellen (afb. 1). Verder volgt de afbeelding van een drietal hoekmeetinstrumenten, waarvan het astrolabium - een sterrenopnemer - voor velen wel bekend zal zijn (afb. 2).

Zie ook *www.streekmuseum-volkssterrenwachtburgum.nl.*

Henk Holsbrink



Afb. 2. Drie oude astronomische meetinstrumenten: een eenvoudig hoekmeetinstrument, links daaronder een armillairsfeer en rechts ervan een astrolabium. Een armillairsfeer is een model van het zonnenstelsel waarin ringen - armillae in het Latijn - de banen van de hemellichamen voorstellen.

Varia: 'Hij is aan het landmeten.'

Sinds 2006 is de webstek *spreekwoorden.nl* er duidelijk over. 'Hij is aan het landmeten' betekent: 'Hij heeft teveel gedronken.'
Een oudere bron voor dit spreekwoord is de *Nieuwe Leidsche Courant* van 10 augustus 1935, net als andere nummers van dat blad nu ook raadpleegbaar op de webstek *leiden.courant.nu.*
In juli/augustus 1935 bevatte dit blad een echt informatieve serie - ook over fotogrammetrie - onder de titel 'Met den landmeter op stap'. Slotaflevering VIII bevat deze passage:
"Maar waar is meneer Hoek nu gebleven?
- Als hij maar niet aan het landmeten is!
- Hoe bedoelt U dat?
- Wel, als iemand vroeger niet al te stevig op zijn beenen liep, omdat hij te veel gedronken had, zei men: hij is aan het landmeten! Uw voorgangers hadden geen goeden naam op dat gebied! Dat heb ik wel meer gehoord, er zal wel wat van waar zijn. Er werd wel beweerd, dat er meer waren, die een kurketrekker dan die een duimstok bij zich hadden."
Wie is een nog oudere bron voor dit spreekwoord bekend?

Adri den Boer

Varia: uit oude Zeeuwse kranten

, P. A. SMOLDERS, Horlogiemaker te *Goes*, doet zijne begunstigers weten, dat hij is verhuist uit de Lange-Kerkstraat, naar de Klokstraat lett. A. n.° 97; beveelt zich ook in de gunst van alle Gemeente Bestuuren, voor 't vernieuwen en repareeren van *Toren-Uurwerken*, en het maken van bestekken voor dezelve, ook maakt en repareert hij alle *Landmeters Instrumenten*, tot dat einde kan men zich ook vervoegen bijM. SMOLDERS, Horlogiemaker te *Heinkenszand*.

Afb. 1. Goessche Courant 22 juni 1829

Al kunnen ze qua vakinformatie niet tippen aan het *Tijdschrift voor K en L*, algemene oude kranten zijn zeker een bron voor informatie over de plaats van landmeters in de maatschappij. De steeds beter gevulde webstek *www.krantenbankzeeland.nl* geeft er voorbeelden te over van. De *Zierikzeesche Courant* van 25 oktober 1884 meldde zelfs redactioneel heel wat over de start van de vereniging en het *Tijdschrift voor K en L! "Op uitnodiging van de voorlopige commissie ter oprichting van een kadasterbond, waren te Amsterdam ruim 80 ambtenaren, uit verschillende oorden van ons land, samengekomen. De vergadering werd geleid door den heer J.J. de Koning, van Amersfoort, die dank zeide aan den Minister voor het aan allen verleend verlof tot het bijwonen van deze vergadering en het doel daarvan, de oprichting van een bond, waarvan het wenschelijke reeds negen jaren geleden op het landmeters-congres werd betoogd, in het licht stelde."* P.W.H. Paulussen deed verslag *"aangaande het tijdschrift, hetwelk de commissie voorstelt in het licht te geven"*.

KADASTER.

Opneming Terreinsveranderingen.

De BURGEMEESTER en WETHOUDERS van ZIERIKZEE brengt ter kennis van de ingezetenen, dat de landmeter van het kadaster, bij gunstig weder, op **Donderdag den 10 Februarij e. k.**, zijne eerste rondreis in deze gemeente zal aanvangen, tot het opnemen van alle terreinsveranderingen, die eene wijziging in de kadastrale stukken ten gevolge hebben.

ZIERIKZEE, den 7 Februarij 1887.

De Burgemeester,
J. P. N. ERMERINS.

Afb. 2. Zierikzeesche Nieuwsbode, 8 februari 1887

De Vrijzinnig-Democratische Kiesvereeniging stelde als **Candidaat** voor Lid van den Gemeenteraad (vacature VAN DEN ENDE), den Heer

J. VAN OS,

Landmeter bij het Kadaster.

Dringend wordt deze, als een degelijk ontwikkeld en ernstig man, allen kiezers voor de stemming op *a.s. Woensdag* aanbevolen.

J. A. DE BRUYNE, Voorzitter.
H. LOEWER, Secretaris.

Afb. 3. Zierikzeesche Nieuwsbode, 2 oktober 1906

Dezelfde krant, maar dan van 19 april 1844, berichtte over de veroordeling van de Heerlense landmeter H.J. L. door de arrondissementsrechtbank te Maastricht. In de gelagkamer van een Heerlense herberg had hij een raadsel opgegeven: *"Welk onderscheid er was tusschen het gouvernement en een kleermaker; en daarop de oplossing te hebben laten volgen: een kleermaker kleedt de menschen aan en het gouvernement kleedt ze uit."* Dat was voor de rechters een boosaardig en openbaar aanranden van de waardigheid des konings en kostte hem vijf jaar cel!
De *Goessche Courant* van 30 oktober 1845 had positiever nieuws. *"Men verneemt, dat dezer dagen, op particuliere aanvraag van Engelsche ingenieurs, twee en twintig Hollandsche landmeters naar dat rijk vertrokken zijn, ten einde opmetingen te doen, ten behoeve der aldaar geprojecteerde spoorwegen, welker aantal zoodanig is toegenomen, dat er gebrek aan landmeters schijnt te bestaan. Volgens diezelfde berigten, worden de hierboven genoemde landmeters door vijf tolken vergezeld."*

Adri den Boer

Landmeten!

Vlasland meten f 2,— per H.A. met één persoon als helper.

J. C. DEN BOER,
gedipl. Landmeter,
Hofferplein, bij de Watertoren.

Afb. 4. Zierikzeesche Nieuwsbode, 28 juli 1947

Column: ‘afgedankt door Kadaster’

Voor weinig geld bestelde ik via ‘boekwinkeltjes’ op internet van een particulier uit Arnhem een boekje ‘De Landmeter’ van uitgever De Ruiter BV uit 1983. Op het web gold als aanbeveling *‘afgedankt door Kadaster; eigendomsstempel’* en dat hielp me ook over de drempel heen om het te bestellen. Het gekoesterde ronde paarse stempel binnenin bleek van *‘Direktie Gelderland KADOR Arnhem’* te zijn. Een sticker met het handschrift A71 zat op het minimale rugje. Het Kadaster in breder zin kan dit werkje van de als ‘medewerker-deskundige’ betitelde ir. J. van Vliet, destijds hoofdingenieur A van het Kadaster te Assen, natuurlijk best nog wel hebben. (Volgens het NVG-adresboekje 1999 is de gepensioneerde geodetisch ingenieur geboren in 1920, in 1940 ingeschreven en afgestudeerd in 1956. De telefoongids laat hem nog in Assen vinden, maar in het bestand van De Hollandse Cirkel mankeert hij toch….)

Ondernemer F.G. de Ruiter uit Gorinchem gaf een serie *Informatie* uit, minstens 858 verschillende schoolboekjes van twaalf pagina’s, geniet in kartonnen kaftjes. Nummer 522 was ‘De Landmeter’ en nummer 523… ‘Roken’. Nummer 522 verscheen in het tweede kwartaal van 1983. In *NGT Geodesia* van dat jaar zocht ik tevergeefs naar een aankondiging, terwijl het toch ook zeer geschikt was (en is) om nieuwe managers in landmeetkundige diensten en bedrijven een idee te geven van wat het vak inhoudt. ‘Mag ik ook op de foto?’ is de titel van de eerste paragraaf. ‘In een straat staat een man wat gebogen achter een driepoot. Op die driepoot is een instrument bevestigd. Kinderen komen voorbij en denken dat de man foto’s maakt. Ze vragen of ze óók op de foto mogen. De man lacht en zegt dat hij geen foto’s maakt, maar aan het landmeten is’, aldus de start van het boekje. Fraaie zwart-witfoto’s tonen de OLV-toren in Amersfoort, een Kadasterauto met nog ‘MW’ erop, de AP-steen uit 1683 en nog meer moois. ‘De hogere landmeetkunde is erg ingewikkeld. Er is veel wiskunde bij nodig. De lagere landmeetkunde is niet zo ingewikkeld’, zo werd de jeugd ook geleerd en toch stroomde deze niet massaal toe…. Het citeren blijft leuk: ‘Meestal heeft een weg bochten. Een landmeter noemt ze bogen. Een bocht van een weg moet vloeiend verlopen. Anders zouden er snel ongelukken gebeuren. Die bogen worden uitgezet vóór de weg wordt aangelegd.’ Die volgorde was ook al juist. Ver voor wetgeving wisten de kinderen het al: ‘Ook de plaatsen waar de leidingen liggen, moeten op papier komen. Als er reparaties nodig zijn, weet men gemakkelijk de leiding terug te vinden. En ook als later nóg eens in de bodem moet worden gegraven, weet men waar wèl of geen leidingen liggen. Dat voorkomt schade en ongelukken.’ Het is soms alsof je een managementsamenvatting van RGI, Nederland Geoland of GIDEON leest…. Voorop het kaft prijkt nog een driémansploeg, want ik neem aan dat die vierde man een ander beroep dan wel een uitkering had.

Goniometrische tafels worden in dit boekje van 1983 niet genoemd. J.E. Alberda schreef toch nog in het *Tijdschrift voor K en L* van 1/12/1966 niet te verwachten dat die geheel overbodig zouden worden. Na afwegingen als ‘niet elke geodeet heeft gemakkelijk toegang tot een rekenautomaat’ was zijn stellige conclusie: ‘Er zal dus altijd wel een zeker terrein voor de toepassing van tafels blijven, ook logaritmische.’ Het Kadaster dankte ook zulke tafels af en daar lijkt niet eens een markt voor op internet. En je kunt ze natuurlijk gebruiken om bloemen in te drogen. Of staan plaatjes daarvan ook al op internet?

Adri den Boer

Agenda

12/13 september	Open Monumentendag 'Op de kaart'
19/20 september	Erfgoeddagen Radio Kootwijk, zie www.erfgoedweekapeldoorn.nl
1 oktober	Donateursdag bij 'Kadastermuseum' te Arnhem
2/3 december	GIN/GBN-congres te Utrecht

Bedrijfsdonateurs

Anker Landmeetkunde BV	Pijnacker
Arcadis Nederland BV	Arnhem
De Koningh Holding BV	Arnhem
Facto Geo Meetdienst	Deventer
Fugro-Inpark BV	Leidschendam
Gemeente Almere	Almere
Gemeente Amsterdam	Amsterdam
Gemeente Apeldoorn	Apeldoorn
Gemeente Hengelo	Hengelo
Gemeente 's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch
Gemeentewerken Rotterdam	Rotterdam
Gemeente Tilburg	Tilburg
Geo-Informatie Nederland	Deurne
GeoMETIUS BV	Alphen a/d Rijn
Hogeschool Utrecht	Utrecht
Hoogheemraadschap van Delfland	Delft
Hydrographic Society Benelux	IJmuiden
Ingenieursbureau Oranjewoud BV	Almere
LNR Globalcom BV	Rijswijk
Meetcentrum PP	Gouda
Provincie Gelderland	Arnhem
Tensing BV	Zaltbommel
Universiteit Leiden - Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen	Leiden
Universiteit Wageningen - Centrum voor Geo-informatie	Wageningen
Van der Waal & Partners	Naaldwijk
Van Oord NV	Rotterdam

In dit nummer o.a.:

‘Van een Duivelssteen en de staf van St. Antonius Abt’